

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1913

THÈSE

N°

132

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Jean DHÉRISSART

Né à Amiens (Somme) le 28 mars 1889

Ancien Interne des Hôpitaux d'Amiens

Titulaire de la Médaille d'honneur des Epidémies.

LES INDICATIONS OPÉRATOIRES
DANS LES
FRACTURES DU RACHIS

Président : M. PIERRE DELBET

PARIS

G. STEINHEIL, ÉDITEUR

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1913

1000
1000

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1913

THÈSE

N° 132

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Jean DHÉRISSART

Né à Amiens (Somme) le 28 mars 1889

Ancien Interne des Hôpitaux d'Amiens

Titulaire de la Médaille d'honneur des Epidémies.

LES INDICATIONS OPÉRATOIRES

DANS LES

FRACTURES DU RACHIS



Président : M. PIERRE DELBET

PARIS

G. STEINHEIL, ÉDITEUR

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1913

Faculté de Médecine de Paris

LE DOYEN PROFESSEURS

Anatomie.	M. LANDOUZY
Physiologie.	MM.
Physique médicale.	NICOLAS
Chimie organique et Chimie générale.	CH. RICHET
Parasitologie et Histoire naturelle médicale.	WEISS
Pathologie et Thérapeutique générales.	DESGREZ
Pathologie médicale.	BLANCHARD
Pathologie chirurgicale.	ACHARD
Anatomie pathologique.	WIDAL
Histologie.	TEISSIER
Opérations et appareils.	LEJARS
Pharmacologie et matière médicale.	PIERRE MARIE
Thérapeutique.	PRENANT
Hygiène.	HARTMANN
Médecine légale.	POUCHET
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	MARFAN
Pathologie expérimentale et comparée.	CHANTEMESSE
Clinique médicale.	THOINOT
Maladies des enfants.	LETULLE
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	ROGER
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	CHAUFFARD
Clinique des maladies du système nerveux.	GILBERT
Clinique chirurgicale.	DEBOVE
Maladies des enfants.	LANDOUZY
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	HUTINEL
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	GILBERT BALLEST
Clinique des maladies du système nerveux.	GAUCHER
Clinique chirurgicale.	DEJERINE
Clinique ophtalmologique.	DELBET
Clinique des maladies des voies urinaires.	QUENU
Clinique d'accouchements.	RECLUS
Clinique gynécologique.	N...
Clinique chirurgicale infantile.	DE LAPERSONNE
Clinique thérapeutique.	LEGUEU
	BAR
	PINARD
	RIBEMONT-DESSAIGNE
	POZZI
	KIRMISSON
	ALBERT ROBIN

Agrégés en exercice

MM.			
BALTHAZARD	DUVAL (P.)	LEQUEUX	RATHERY
BERNARD	GOUGEROT	LERI	RETTERER
BRANCA	GREGOIRE	LOEPER	RICHAUD
BRINDEAU	GUENIOT	MACAIGNE	ROUSSY
BROCA (A.)	GUILLAIN	MAILLARD	ROUVIERE
BRUMPT	JEANNIN	MORESTIN	SCHWARTZ
CAMUS	JOUSSET (A.)	MULON	SICARD
CARNOT	LABBE (M.)	NICLOUX	TERRIEN
CASTAIGNE	LANGLOIS	NOBECOURT	TIFFENEAU
CHEVASSU	LAIGNEL-LAVASTINE	OKINCZYC	ZIMMERN
CLAUDE	LECENE	OMBREDANNE	
COUVELAIRE	LENORMANT	PROUST	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MA GRAND'MÈRE

*Qui a veillé sur mon enfance
avec un soin jaloux, dont je n'ou-
blierai jamais la tendresse et le
dévouement, et que je serais si
heureux de posséder encore.*

A MON PÈRE

A MA MÈRE

A MON FRÈRE

A MON ONCLE

A TOUS MES PARENTS

A TOUS MES AMIS

A TOUS MES MAÎTRES DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE
ET DES HÔPITAUX D'AMIENS

A MONSIEUR LE DOCTEUR FOURNIER

Directeur de l'École de Médecine d'Amiens,
Professeur de clinique obstétricale.

A MONSIEUR LE DOCTEUR MOULONGUET

Directeur honoraire de l'École de Médecine d'Amiens,
Professeur de Pathologie externe,
Chirurgien des Hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'Honneur.

A MONSIEUR LE DOCTEUR CHAZARAIN

Chirurgien des Hôpitaux.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR BAR

Membre de l'Académie de Médecine,
Accoucheur des Hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'Honneur.

A MONSIEUR LE DOCTEUR DEVRAIGNE

Ancien chef de Clinique à la Clinique Tarnier.

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur PIERRE DELBET

Chirurgien des Hôpitaux
Officier de la Légion d'Honneur.

AVANT-PROPOS

Au moment de présenter notre thèse à l'appréciation de professeurs éminents et honorés, ce n'est passans un certain regret que nous acceptons la vie nouvelle qui va commencer pour nous.

Cet humble ouvrage, il est vrai, consacre là fin de nos études et de nos examens; mais les années écoulées ont, en somme, été des années heureuses qui nous laisseront des souvenirs bien agréables.

Nous avons été entouré de tant de sympathie, de tant d'intérêt, de tant de bienveillance, qu'il serait vraiment ingrat de ne point rendre hommage à ceux qui nous ont guidé jusqu'à ce jour.

Notre reconnaissance va tout d'abord à nos chers Parents, tous deux universitaires, dont la vie, toute de dévouement et de sacrifice, restera pour nous un exemple que nous nous efforcerons d'imiter. A côté d'eux, leurs collaborateurs dévoués, nos anciens maîtres de l'école primaire, ont fait naître dans notre cerveau d'enfant, avec l'amour de l'étude, l'esprit d'abnégation,

base essentielle de notre profession philanthropique et humanitaire avant tout.

Après eux, les Professeurs du Lycée d'Amiens ont réussi à donner de l'attrait à des études plus arides et plus complètes. En nous faisant toucher du doigt les difficultés des problèmes scientifiques, ils nous ont inspiré l'amour de la science en général et des sciences naturelles en particulier; c'est à eux que nous devons d'avoir osé aborder l'enseignement supérieur avec espoir et courage.

Nous associons dans un même sentiment de gratitude tous les Professeurs de l'École de médecine d'Amiens : nous estimons qu'il est impossible de trouver ailleurs plus de bienveillance alliée à tant d'érudition. Au chevet des malades et malgré les spectacles douloureux que nous eûmes souvent sous les yeux, les heures se sont écoulées rapides et agréables, grâce à la camaraderie vraiment fraternelle de professeurs distingués qui nous ont prodigué sans cesse des conseils et des encouragements inoubliables.

C'est dans le service de chirurgie de M. le docteur Moulonguet professeur de Pathologie externe, que nous avons commencé notre stage hospitalier en 1907. Nous avons eu le plaisir d'y accomplir comme externe une seconde année. Après de notre maître et de ses collaborateurs, M. le docteur Foucher, puis M. le docteur Chazarain, nous avons appris à faire de la chirurgie prudente et consciencieuse.

M. le docteur Jean Bernard, ancien professeur de Clinique médicale, nous a fait profiter dans son service,

où nous avons également été externe, de son enseignement solide et précis; l'accueil plus qu'affable que nous y avons toujours reçu de MM. les docteurs Courtellemont et Braillon, professeurs, de MM. les docteurs Jeunet et Bax, chefs de clinique, ne nous permit pas d'en oublier le chemin.

Comme interne à la Maternité, nous avons eu le plaisir d'aider dans leurs interventions M. le docteur Fournier, professeur de clinique obstétricale et M. Jullien, chef de clinique.

Au pavillon Saint-Céran, nous avons fait, comme interne également, l'apprentissage d'une science spéciale : la médecine des enfants. Dans les salles de chirurgie, nous avons rencontré en M. le professeur Boussavit, en même temps que l'ami des enfants, l'ami des étudiants. Nous conserverons le souvenir des heures laborieuses qu'il nous a été donné d'y passer, avec M. le docteur Sourdat, chirurgien suppléant. Dans les salles de médecine, M. le docteur Froidure, depuis longtemps ami de notre famille, facilita nos travaux et nos études avec une inlassable bienveillance. C'est dans son isolement de diptériques que nous connûmes les risques de notre profession. Nous n'oublierons pas l'intérêt et les soins admirables qu'il nous prodigua en cette circonstance.

Enfin, tout dernièrement, nous eûmes le privilège d'entendre les admirables leçons des illustres Professeurs de la Faculté de Paris; nous nous sentons bien petit auprès d'eux, mais néanmoins nous sommes fier d'avoir

reçu d'eux une partie de la science qu'ils possèdent et les en remercions du fond du cœur.

Le caractère obligatoire du stage que nous avons dû faire à la clinique Tarnier disparut dès le premier jour, grâce surtout à la bienveillance de notre compatriote M. le docteur Devraigne. Nous n'oublierons pas l'accueil que nous reçûmes de M. le professeur Bar et de M. le docteur Chirié, chef de clinique.

C'est M. le docteur Chazarain qui nous donna l'idée de cette thèse et nous guida dans son élaboration. Nous lui offrons, avec nos sincères remerciements, l'hommage de notre affectueuse sympathie. Nous remercions également MM. les docteurs Moulonguet, Peugniez, Degouy, Perdu qui se sont mis si obligeamment à notre disposition.

M. le Professeur Pierre Delbet nous a fait le très grand honneur d'accepter la présidence de notre thèse ; nous le prions de recevoir l'assurance de notre bien vive reconnaissance.

Nous estimons qu'il est aussi de notre devoir de témoigner notre affection profonde à nos camarades d'internat et à tous ceux, plus anciens ou plus jeunes, qui ont partagé nos joies et nos travaux.

Lorsque nous posâmes pour la première fois le pied sur le seuil de l'Hôtel-Dieu, avec la crainte timide d'un jeune homme à qui vont être dévoilées la misère et la douleur humaines, nous fûmes fortement encouragé par le bon accueil de nos aînés, et lorsque, dans la suite, notre cœur avait subi de trop violents assauts, nous trouvions notre réconfort dans la sympathie sin-

cère et solide de nos amis. Tous, nous nous sommes toujours parfaitement compris, et c'est pourquoi les liens qui nous unissent n'ont jamais cédé sous les coups de viles jalousies ou de basses rivalités.

Peut-être l'avenir nous apportera-t-il la douleur de nous trouver un jour dispersés : mais, quoi qu'il advienne, nos chers camarades peuvent être assurés que notre cœur et notre souvenir leur resteront fidèles.



INTRODUCTION

Depuis quatre ans, et en particulier au cours des deux années où nous avons fait un stage de chirurgie à l'Hôtel-Dieu d'Amiens, nous avons eu l'occasion d'observer une série de blessés amenés à l'hôpital pour une fracture de la colonne vertébrale. Nous aurons toujours présentes à l'esprit les souffrances de ces malheureux qui avaient presque tous conscience de leur état et sentaient arriver lentement le dénouement fatal.

Dans ce laps de temps, nous avons eu l'occasion d'assister à plusieurs interventions chirurgicales faites dans un but thérapeutique, pour des fractures du rachis; leurs résultats furent variables, comme nous le dirons en relatant les observations que nous avons prises.

Cette question a fait l'objet de deux récents rapports, l'un de M. de Quervain au Congrès de Bruxelles, en 1908, l'autre de MM. Sencert et Auvray au XXII^e Congrès français de Chirurgie à Paris, en 1909. Elle est loin d'être épuisée, et revient à l'ordre du jour, puisqu'elle a suscité à nouveau une longue discussion à la

Société de Chirurgie, au mois de décembre 1911. Nous nous y sommes donc intéressé tout spécialement depuis quelque temps, et avons pensé qu'il serait utile de colliger en une thèse toutes les idées que, de ci, de là, nous pourrions recueillir sur la question, les résultats obtenus, et de préciser dans quels cas, à l'heure actuelle, il est *permis* ou *formellement indiqué* d'opérer une fracture du rachis.

Nous ne nous baserons pas sur les statistiques, essentiellement variables, selon qu'elles sont fournies par des interventionnistes ou des abstentionnistes. Nous étudierons quelles sont les lésions résultant des fractures du rachis, susceptibles de tirer un bénéfice d'une intervention chirurgicale, et nous tâcherons de faire ressortir les symptômes qui permettront au clinicien de diagnostiquer ces lésions particulières.

Avant d'entreprendre cette étude, nous voudrions insister sur *l'évolution ordinaire* des fractures graves, en général indirectes, du rachis — nous voulons dire l'évolution des fractures graves du rachis livrées soit à l'expectation, soit aux méthodes thérapeutiques le plus souvent encore pratiquées, qui ne donnent en général qu'un résultat palliatif.

Les unes sont *rapidement mortelles*, telles les fractures de la colonne cervicale, particulièrement fréquentes chez les plongeurs, ou celles des premières vertèbres dorsales. D'après Rocas et Chipault, une fracture de l'atlas ou de l'axis cause la mort immédiate, par arrêt de la respiration.

La mort est plus lente à venir, mais n'en survient pas moins souvent très vite dans la plupart des fractures des dernières vertèbres cervicales ou des premières vertèbres dorsales, au milieu des symptômes spéciaux suivants : dyspnée ; ralentissement du cœur ; troubles pupillaires, mydriase ou myosis, le myosis traduisant plus particulièrement une lésion grave de la moelle ; hypothermie d'autant plus rapide que la moelle est lésée plus haut (Beaunis) ; paralysie de l'intestin ; oligurie ou anurie ; paralysie et insensibilité complètes de tous les muscles volontaires et des téguments dont l'innervation est fonctionnellement supprimée.

Plus on descend vers les classiques fractures indirectes dorso-lombaires du rachis, plus *l'échéance fatale se trouve reculée* ; malheureusement elle ne sonne encore que beaucoup trop souvent après quelques mois. Et alors, c'est le lent acheminement vers la mort de ces anholmes, de ces êtres réduits à leur tête et à leurs membres supérieurs, — quand ceux-ci ne sont pas tant soit peu touchés — et qui voient toute une partie de leur corps s'alimenter chaque jour plus difficilement aux sources de la vie. Cependant ces sources vivifiantes semblent longtemps intarissables, et combien de blessés assistent impuissants à la perte progressive de la sensibilité, de la motilité, des réflexes mêmes dans leurs membres inférieurs. Puis ce sont les troubles recto-vésicaux qui, avec les eschares et les œdèmes, aggravent la situation du blessé.

« La guérison des fractures de la colonne vertébrale serait au moins deux fois plus fréquente si la vessie et le rein ne venaient les compliquer » dit Salmon. C'est

possible, mais cette complication d'une fracture grave non traitée est aussi inévitable que la paralysie. Et c'est alors le tableau de ces malheureux pourrissant littéralement dans leur appareil de Bonnet, atteints souvent à la fois d'incontinence de leurs urines et de leurs matières fécales, baignant dans leur urine et dans le pus de multiples eschares.

Ajoutons à cela l'œdème des membres inférieurs; les complications pulmonaires, vésicales, rénales; les arthrites purulentes; les phlegmons, abcès et érysipèles possibles, et nous avons un tableau rapidement résumé de ce que nous réserve sûrement une destruction immédiate ou progressive de la moelle.

La moelle est-elle, non plus détruite, mais encore touchée, et surtout demeure-t-elle dans l'état de moelle blessée, nous aurons à observer un autre tableau. Le blessé, ou bien présentera dès le début une amélioration certaine, aboutissant très rapidement à une *guérison complète*, ou bien ne guérira qu'après des alternatives de mieux et de pire. Il guérira alors pour rester un *infirmes*, pouvant ne conserver de son accident qu'une gibbosité, une perte définitive de la sensibilité, mais c'est là l'exception; généralement il reste atteint d'impotence relative ou de paraplégie complète, avec, plus rarement, persistance des troubles recto-vésicaux.

Chaque fois qu'on amène au chirurgien un homme atteint de cette blessure terrible, une fracture grave du rachis, la sinistre vision passe devant ses yeux, et il est

tenté à l'avance de voir en son malade, à quelques mois de distance, soit un infirme, soit un mourant. On comprendra de suite combien il devra l'examiner attentivement pour dépister le plus petit signe de non-anéantissement de la moelle, qui lui donnera le droit d'intervenir, lorsqu'il ne trouvera pas un ensemble de symptômes certains de la vitalité non interrompue du névraxe, ou des lésions osseuses caractéristiques qui feront un devoir d'opérer son blessé.

Il sera nécessaire, avant d'étudier les indications d'une thérapeutique spéciale de ces accidents, de passer en revue les différents types anatomo-cliniques des fractures du rachis.

CHAPITRE PREMIER

LA LÉSION OSSEUSE VERTÉBRALE DANS LES FRACTURES DU RACHIS

Les fractures du rachis sont ouvertes ou fermées, directes ou indirectes.

Fractures ouvertes du rachis.

Les fractures ouvertes sont généralement des fractures *directes*, produites par un choc direct, coup de bâton, coup de sabre, chute d'un corps pesant, projectile quelconque (balle ou éclat d'obus). Elles sont alors généralement *partielles*.

Elles intéressent par ordre de fréquence les apophyses épineuses, les lames, les apophyses transverses, les pédicules, les apophyses articulaires, les corps vertébraux.

Le diagnostic de la lésion osseuse se fait facilement au moyen des signes ordinaires des fractures : douleur limitée, mobilité anormale, crépitation, et souvent grâce à l'examen direct des lésions osseuses dans la plaie.

Un signe pathognomonique de fracture ouverte du rachis est fourni par l'écoulement, au niveau de la plaie,

de liquide céphalo-rachidien ; cet écoulement peut atteindre des proportions considérables. On a vu des cas où il a atteint jusqu'à trente litres, et Chipault signale que ce phénomène peut être la cause unique de la mort.

L'écoulement de matière nerveuse rend évidemment le pronostic encore plus sombre.

Dans le cas de blessures par arme blanche ou par arme à feu, la présence d'un fragment d'arme blanche ou d'un projectile, leur situation et les dégâts osseux qu'ils ont causés seront précisés par la radiographie.

On n'observe de fractures ouvertes de cause *indirecte* que dans les grands traumatismes : éboulements, accidents de chemin de fer, chutes d'un lieu très élevé (aéroplanes). Dans ces cas il peut exister une solution de continuité de la colonne vertébrale avec luxation, dislocation *ad latus*, télescopage énorme. *A priori* on conçoit que dans ces cas on ne soit souvent appelé qu'à faire un diagnostic *post mortem* : Ces fractures sont le plus souvent *totales*.

Nous devons signaler qu'une *fracture fermée peut se transformer en fracture ouverte*, soit par dilacération des parties molles par des esquilles osseuses, au cours de l'immobilisation, soit à la suite d'une infection développée dans le foyer de fracture, produisant un abcès s'ouvrant à la peau.

Les fractures ouvertes ont un *pronostic* plus grave que toute autre. En effet, elles peuvent occasionner des lésions osseuses intéressant les vertèbres et les côtes, aboutissant à des nécroses et des fistules osseuses, et à

des suppurations interminables, le pus s'infiltrant à travers les nombreux interstices séparant les muscles des gouttières vertébrales.

Mais la complication la plus dangereuse est l'infection des méninges et de la moelle, infection favorisée par la présence de corps étrangers et l'ouverture des méninges rachidiennes.

Fractures fermées du rachis.

Les fractures fermées constituent la grande majorité des fractures du rachis. Elles sont également directes ou indirectes.

Les fractures indirectes résultent d'une chute sur la nuque, le dos, le siège ou les pieds, ou d'une flexion forcée du tronc.

Comme l'ont montré Chédevergne d'une part, Mollière, Feré et Ménard d'autre part, un double *mécanisme* intervient dans leur production : le mécanisme de l'arrachement par flexion forcée, et celui de l'écrasement par pression verticale. Chipault y ajoute le décollement ligamenteux qui détache le surtout postérieur de la face postérieure du corps vertébral sous-jacent au corps vertébral fracturé, et le surtout antérieur de la face antérieure de celui-ci. Nous ne nous étendrons pas plus longtemps sur la question du mécanisme des fractures indirectes du rachis, car elle ne nous fournirait aucun éclaircissement sur les indications opératoires.

Quoi qu'il en soit, les fractures fermées se divisent

en deux grandes classes, selon que la continuité des corps vertébraux et des disques intervertébraux est respectée ou non.

1° TYPE SIMPLE. — Il comprend tous les cas où les lésions sont partielles, c'est-à-dire où la continuité de la colonne vertébrale n'est pas interrompue.

Dans cette catégorie rentrent les fractures des apophyses épineuses, point le plus facilement atteint par un choc direct. On les reconnaîtra aux signes habituels des arrachements osseux : douleur, crépitation, mobilité anormale, ecchymose. Elles ne s'accompagnent d'aucun symptôme médullaire. Le trait de fracture peut être vertical, antéro-postérieur ; il peut y avoir éclatement. Plusieurs apophyses épineuses peuvent être fracturées.

Elles s'accompagnent souvent d'une fracture des lames.

La fracture d'une lame d'un seul côté est exceptionnelle. Nous n'avons trouvé relatées que les observations de Legouest au Val-de-Grâce, de Schede et de Chipault. Généralement bilatérales, le trait de fracture coupant verticalement les deux lames, elles peuvent, par enfoncement, produire toute la gamme des lésions médullaires. Cependant leur compression est généralement assez minime pour fournir une indication formelle à une intervention sûrement bienfaisante.

L'absence de gibbosité, remplacée au contraire par un enfoncement, la douleur localisée, la crépitation qui ne doit se rechercher, et, par suite, se constater, que dans

les fractures partielles, sont des symptômes assez nets. Il est à souhaiter cependant qu'on se garde de manipulations intempestives du blessé, et que l'on vérifie par une radiographie que l'on n'a bien affaire qu'à une fracture partielle de l'arc postérieur.

L'arc antérieur, le corps de la vertèbre, peut être rarement le siège de fractures isolées qui peuvent consister, soit en une simple fracture trabéculaire, soit en un léger éclatement avec ou sans déchirure des ligaments vertébraux antérieur et postérieur, soit en un véritable écrasement du corps vertébral. Un fragment du corps vertébral, avec ou sans déchirure des ligaments, peut comprimer la moelle.

2° TYPE COMPLEXE. — Les fractures du type complexe sont toutes celles où la continuité du rachis est interrompue, le corps, les lames et les apophyses participant à la lésion, qui est une lésion totale.

La fracture des lames et des apophyses épineuses ne présente pas de particularités ni de variétés intéressantes.

Mais la fracture de l'arc antérieur, du corps, peut affecter divers modes.

a) Il y a tassement, parfois éclatement du corps vertébral, sans déplacement des fragments. Le rachis ne subit qu'une très légère inflexion en avant.

b) La fracture est encore produite par le mécanisme de la pression verticale, mais il y a dislocation de la colonne par luxation en avant du fragment supérieur. Ce sont les *luxations kompressionsfraktur* de Köcher.

Ces deux premiers types se rencontrent de préférence à la région dorso-lombaire.

c) Le trait de fracture est oblique en bas et en avant, dû à l'arrachement par flexion; le fragment supérieur a glissé en avant, et nous avons encore une fracture avec dislocation de la colonne vertébrale. C'est la *luxations schrägfraktur* de Köcher, qui se rencontre dans toutes les régions du rachis.

Il est très important de faire remarquer qu'une fracture du type a), avec tassement du corps vertébral sans déplacement, est susceptible de se transformer en fracture du type b), c'est-à-dire se compliquer de luxation, soit qu'elle ait été méconnue, soit qu'on n'ait pas pris en face d'elle les précautions indispensables dont nous aurons l'occasion de reparler.

La *moelle épinière* n'est pas comprimée, ou du moins la compression est rarement osseuse dans les fractures du type a).

Dans toutes les autres elle se trouve :

Étirée comme sur un chevalet formé par l'arête du fragment supérieur (Chedevergne);

Écrasée comme par un étau, entre le bord postérieur du fragment inférieur du corps vertébral et l'arête antérieure du fragment supérieur de l'arc postérieur ou l'arc postérieur de la vertèbre sus-jacente (Chipault).

Si la moelle, qui n'occupe pas tout le canal vertébral, n'est pas directement blessée par des parties osseuses, la déchirure des importants plexus veineux intra-rachidiens est susceptible de provoquer un *hématorachis*, puissant agent de compression.

Diagnostic de la lésion osseuse.

S'IL N'Y A AUCUN SYMPTÔME DE LÉSION MÉDULLAIRE, pas de gibbosité et que l'attention ne soit attirée que par des douleurs de reins ou de la rachialgie accusées par le blessé, il nous faudra procéder avec une grande attention, et surtout avec une prudence extrême.

Il s'agit alors en effet, soit d'une fracture partielle : apophyses épineuses, lames, apophyses transverses ou articulaires, corps vertébral, — soit d'une fracture totale sans luxation. Nous tâcherons de savoir quel a été le mécanisme de la fracture, un choc direct nous orientant vers la fracture de l'arc postérieur, une chute sur les pieds nous faisant penser à la fracture totale.

Enfin le tassement ou l'éclatement du corps vertébral entraîne une inflexion en avant, une déviation angulaire minime, mais toujours existante, du rachis, accompagnée souvent d'une sensation d'écartement anormal entre deux apophyses épineuses. « Nous constaterons souvent l'absence de tout autre symptôme, si ce n'est une fissure transversale du sternum, et nous comprendrons ainsi pourquoi cette fracture est si souvent méconnue » (de Quervain).

Elle ne doit plus l'être, car, avant de condamner le blessé à l'immobilité, il nous faudra radiographier son foyer de fracture. En effet, le progrès principal que les dernières années nous ont apporté consiste dans l'application toujours plus perfectionnée de la *radiographie*. Les observations de MM. Sudeck, Ludloff, Groce, Gastynski, Kauffmann, nous ont montré que les rachialgies

consécutives à des accidents parfois légers doivent être attribuées souvent à des fractures des apophyses articulaires ou transverses, fractures pouvant être diagnostiquées uniquement à l'aide de la radiographie.

Mais elle est d'une utilité bien plus grande lorsqu'elle nous montre ou nous confirme la totalité de la lésion vertébrale, malgré l'absence de tout symptôme médullaire, car elle nous ordonne alors de veiller sur nos blessés avec un soin jaloux.

« Les blessés de l'épine doivent n'être maniés qu'avec la plus grande circonspection, si l'on veut éviter ces brusques glissements et ces coudures qui se traduisent par la mort sans phases, ou, tout au moins, par une aggravation irrémédiable des lésions premières. » (Lejars).

« Le moindre mouvement imprudent peut augmenter le déplacement des fragments et la gravité des complications médullaires. S'il s'agit d'une vertèbre lombaire, la paraplégie peut se déclarer brusquement lorsqu'elle n'existait pas encore, ou s'aggraver, lorsqu'au début elle était incomplète. » (Gross, Rohmer, Vautrin et André).

« Le traitement commence au moment où on est appelé auprès du blessé ; il faut éviter de l'asseoir ou de le lever. On pourrait en effet dans les cas de fractures obliques, achever un déplacement qui n'est qu'au début, ou produire des déplacements secondaires susceptibles de léser la moelle jusqu'alors intacte. » (Helferich de Greifswald).

Complétant cette dernière citation, nous dirons que

le traitement, commencé en examinant avec précaution le blessé dans le décubitus latéral, sans rechercher la mobilité anormale, se continuera de la même façon, c'est-à-dire consistera uniquement dans l'immobilisation du patient.

Ainsi on évitera de méconnaître des fractures graves du rachis; fractures graves autrefois, alors que ces fractures du rachis ambulants se télescopaient si souvent secondairement (observation de Charcot que nous avons eue entre les mains), faisant d'une lésion bénigne une lésion souvent mortelle, quand cette transformation n'était pas le fait de manœuvres intempestives de l'entourage ou du médecin.

S'IL Y A DES SYMPTÔMES DE LÉSION MÉDULLAIRE. — On a affaire, soit à une contusion médullaire sans fracture vertébrale, soit à une lésion dont la cause est une luxation ou une fracture simple ou complexe de la colonne vertébrale. La nature des troubles nerveux s'ajoutera aux signes osseux pour le diagnostic.

Des symptômes nerveux circonscrits, limités par exemple au territoire d'une seule racine, sans déformation du rachis, parleront en faveur d'une fracture d'un arc postérieur.

Une lésion totale de la moelle, accompagnée de signes osseux, sera presque toujours rapportée à une fracture avec luxation.

Une lésion incomplète de la moelle peut être due indifféremment soit à une fracture simple, soit à une fracture complexe. Il faudra alors examiner attentive-

ment tous les symptômes osseux, et, quand c'est possible, vérifier par la radiographie, utile pour diagnostiquer la fracture d'avec la luxation, et les fractures entre elles.

Une fracture totale avec dislocation entraîne une gibbosité angulaire et généralement médiane, due d'ordinaire à l'apophyse épineuse sous-jacente à la fracture très écartée de l'apophyse supérieure, formée cependant parfois par une apophyse articulaire rapprochée de la ligne médiane par rotation du rachis. Il peut y avoir aussi déviation du rachis à droite ou à gauche. Il est évident que les autres signes osseux prouvant la section de la colonne vertébrale : mobilité anormale, crépitation, impossibilité pour le malade de se tenir debout, douleur provoquée, etc., ne sont pas à chercher, et que le blessé doit être examiné dans le décubitus latéral. Pour les fractures de la colonne cervicale, le raccourcissement du cou et l'attitude de la tête peuvent être caractéristiques.

Conséquences tardives des fractures des vertèbres.

Comme toute fracture, la fracture d'une vertèbre se consolide à l'aide d'un *cal* : nous pourrions donc voir se produire des lésions de voisinage dues à la compression par ces cals soit de la moelle, soit des racines rachidiennes. Ces compressions tardives seront même, comme dans la belle observation de M. Peugniez, une des indications les plus nettes de l'intervention chirurgicale.

Enfin de nombreuses études ont été faites, surtout en

Allemagne, par Schede, Kummel, Marie Temkin, sur une nouvelle complication des fractures du rachis désignée sous le nom de *maladie de Kümmell*.

Voici les caractéristiques de cette complication, d'après Marie Temkin :

« 1° A la suite d'un traumatisme, on peut voir se développer, à échéance plus ou moins retardée, une déformation rachidienne accompagnée presque constamment de douleurs et de troubles de la motilité des membres inférieurs.

Les faits de ce genre sont connus en Allemagne sous le nom de maladie de Kummel, en France sous le nom de déformations vertébrales post-traumatiques ou traumatiques retardées.

2° Cette déformation consiste le plus souvent en une cyphose à grande courbure, dorsale ou dorso-lombaire, quelquefois en une scoliose. A cette cyphose ou à la scoliose s'ajoute très fréquemment une gibbosité formée par la saillie d'une ou de plusieurs apophyses épineuses.

3° Cette déformation doit être attribuée, jusqu'à nouvel ordre, à un processus d'ostéite raréfiante ou condensante du tissu spongieux du corps vertébral, processus qui aboutit à l'affaissement de ce corps.

Dans la grande majorité des cas, nous ne disons pas dans la totalité, l'ostéite raréfiante succède à une fracture par tassement du corps vertébral ; cette fracture se fait sans déplacement ni déchirure ligamenteuse, ce qui explique l'absence du déplacement initial.

4° Le diagnostic de la déformation rachidienne retar-

dée ne peut être basé que sur un ensemble de probabilités.

L'examen radiographique fournit pour ce diagnostic un renseignement capital qui peut permettre, dans les cas douteux, de distinguer la maladie de Kummell du mal de Pott, car c'est avec la spondylite tuberculeuse que la confusion est faite le plus souvent.

Toutes les spondylites par ostéomyélite infectieuse, les spondylites rhumatismales, la spondylose rhizomélique, la syringomyélie traumatique peuvent donner lieu à un syndrome clinique analogue : traumatisme initial et déformation rachidienne retardée. Il ne faut s'arrêter au diagnostic de maladie de Kummell que lorsque l'examen complet du malade a permis d'éliminer ces affections. »

Les troubles nerveux de la maladie de Kummell restent encore à expliquer. Bourdon, dans sa thèse de Lille : *Du Tassement vertébral d'origine traumatique*, en 1885, a rapporté le cas où les troubles nerveux, apparus deux ans seulement après le traumatisme ont été attribués à une compression tardive. Le malade étant mort 13 ans après le traumatisme, de cancer de l'estomac, à l'autopsie on trouve que « le corps de la 1^{re} vertèbre lombaire est écrasé et a la forme d'un coin à base postérieure; il semble avoir glissé en arrière; la matière osseuse écrasée par tassement a fait hernie dans le canal rachidien et a comprimé la moelle. Aucune trace de nécrose, de suppuration ou de néoplasme dans le tissu osseux. »

Cette observation jointe à l'amélioration des symp-

tômes sensitifs et moteurs par le port d'un corset pourraient attribuer ces troubles à une compression de la moelle et l'intervention chirurgicale pourrait alors être mise en parallèle avec les traitements orthopédiques.

Mais, d'une part, pour certains, la compression porterait sur les racines rachidiennes. D'autre part, on a donné à ces troubles quantité d'autres interprétations.

Pour les uns, il s'agit de phénomènes neurasthéniques ou hystériques. Ceux qui font des lésions osseuses des troubles trophiques d'origine nerveuse (Mikulicz) rattachent évidemment les symptômes nerveux à la même origine. Henle croit qu'il faut penser à l'infiltration œdémateuse de la moelle résultant de la gêne apportée dans la circulation par la congestion des vertèbres et de la dure-mère.

Beaucoup pensent qu'il s'agit de lésions médullaires datant du traumatisme, lésions de contusion, compression, hémorragies ou hématomyélie, évoluant en lésions destructives (Kocher, Thornburn, Parkin). Cette évolution est étudiée en détail dans notre thèse.

CHAPITRE II

LA LÉSION MÉDULLAIRE DANS LES FRACTURES DE LA COLONNE VERTÉBRALE

Les fractures du rachis doivent leur gravité aux lésions des parties molles intra-rachidiennes et tout particulièrement aux lésions de la moelle épinière.

La moelle épinière peut être contusionnée, comprimée ou détruite, cela dans sa totalité ou seulement en partie.

Etude anatomique des lésions médullaires.

A. — Lésions partielles.

1° CONTUSION MÉDULLAIRE. (CONTUSION DIRECTE DE SENCERT). — Elle est le résultat d'une compression passagère intense, produite soit par des fragments osseux détachés, soit par des corps étrangers, soit enfin par la compression entre le corps et l'arc de deux vertèbres voisines. Elle présente donc généralement les caractères anatomo-pathologiques d'une compression médullaire, avec toutes ses variétés.

Ces différents traumatismes sont en outre la cause soit d'hémorragies capillaires microscopiques, soit d'une hémorragie centrale intra-médullaire, d'une hématomyélie. Ces hémorragies seront décrites en même temps que la compression médullaire, avec laquelle elles peuvent coexister, et d'avec laquelle surtout elles doivent être différenciées. Notons simplement ici qu'elles peuvent survenir aussi sans lésion rachidienne, dans un tiers des cas, par simple surdistension de la moelle dans une extension ou une flexion forcée de la colonne vertébrale, ou dans une traction verticale exagérée (manœuvres obstétricales). Elle est alors le plus souvent du type de l'*hématomyélie*, localisée plus particulièrement au niveau de la moelle cervicale ou du renflement lombaire.

De même que les hémorragies, toutes les lésions de la contusion, peuvent se rencontrer sans qu'il y ait la plus petite lésion vertébrale osseuse. Sencert a donné à ces contusions le nom de *contusions indirectes*. D'après un mécanisme indiqué par Fickler, la moelle se contusionne d'abord sur la paroi antérieure, puis sur la paroi postérieure du canal rachidien, après une chute sur le dos ou un choc direct sur la colonne vertébrale. Il y a alors un foyer de contusion au niveau du coup et un autre au niveau du contre-coup. Les cordons blancs antérieurs et les cordons blancs postérieurs de la moelle seraient presque exclusivement lésés.

Certaines autopsies ont montré, alors que l'on avait cru devoir diagnostiquer : Fracture du rachis avec destruction de la moelle, une destruction effective de la

moelle, mais sans lésion de la colonne vertébrale : ce serait là le stade ultime de la contusion indirecte de la moelle épinière. « Il peut exister une lésion totale de la moelle sans que la radiographie ne nous révèle dans l'image antéro-postérieure les signes certains d'une lésion rachidienne » (de Quervain).

D'autre part, certains auteurs signalent des cas où un traumatisme du rachis aurait donné lieu à des symptômes nerveux de gravité variable, sans qu'on ait pu trouver de lésion anatomique de la moelle : d'aucuns ont même décrit en un chapitre spécial la *commotion médullaire*.

On lit dans le *Manuel de médecine*, de Debove-Achard :

« La compression de la moelle peut avoir des effets purement mécaniques et produire une paraplégie sans altération évidente de la substance nerveuse... Mais on n'admettait guère, il y a quelques années, qu'une paralysie de longue durée pût reconnaître un tel mécanisme. Il est établi aujourd'hui que la compression de la moelle peut produire une paraplégie motrice très accentuée et même complète, d'une durée de plusieurs mois (avec pronostic bénin et indication opératoire, d'après Babinski), accompagnée de troubles vésico-rectaux et d'eschares. Les tubes nerveux peuvent perdre leurs propriétés physiologiques sans être modifiés de façon apparente dans leur structure. Cette remarque ne s'applique qu'aux fibres motrices ».

Pour nous, nous nous refusons à conclure, de ce que

les lésions ont échappé jusqu'ici à toutes les recherches, à ce qu'elles n'existaient pas. Reniant la commotion médullaire, nous croyons que les cas qu'on en a cru trouver consistaient, les uns en cas de contusion, les autres en cas de compression de la moelle.

Les symptômes de la contusion médullaire sont ceux de la compression médullaire. Nous renvoyons leur étude à celle des symptômes de compression. La contusion directe offre les signes d'une compression immédiatement levée.

La contusion indirecte présente généralement les signes d'une compression, mais il est impossible de trouver l'agent de cette compression.

2° COMPRESSION MÉDULLAIRE. — Dans les fractures du rachis, une compression persistante de la moelle épinière peut être exercée.

1° *Immédiatement.* — a) Par un épanchement sanguin extra-dural ou intra-dural, c'est-à-dire par un *hémato-rachis*.

b) Par des *fragments osseux* provenant d'une fracture partielle soit de l'arc antérieur, soit de l'arc postérieur d'une ou plusieurs vertèbres.

c) Par des *corps étrangers* ayant pénétré avec effraction dans le canal rachidien..

d) Par les diverses variétés d'éperons osseux retrécissant le canal rachidien dans les *fractures totales avec*

luxation, comprimant la moelle comme sur un chevalet ou comme dans un étau.

2° *Tardivement*. — a) Par un *cal* dû au processus même de consolidation de la fracture.

b) Par un *caillot* organisé ou non provenant de la non-résorption d'un hématorachis, ou par un hématorachis jusqu'à son évacuation.

c) Par des plaques de *pachyméningite* et autres *lésions cicatricielles* intra-rachidiennes.

d) Par une *tumeur* intra-rachidienne développée au niveau du traumatisme ancien.

e) Par un *abcès méningé ou osseux* dû à une infection intra-rachidienne localisée.

Nous pouvons dire que nous entendons par compression médullaire une *contusion* de la moelle *persistante*. La contusion suppose la disparition de l'agent vulnérant immédiatement après l'accident. La compression suppose la persistance de l'agent vulnérant au niveau du point lésé. Nous étudierons dans un paragraphe spécial la compression complète, totale de la moelle, car cette lésion rentrera dans le cadre général des cas de destruction de la moelle.

Que la compression soit immédiate ou tardive, les lésions anatomiques de la moelle sont les mêmes. Elles sont bien connues maintenant, grâce aux expériences ou aux examens histologiques de Vulpian, Kahler, Blumenthal, Rosenbach et Schtscherbach, Enderlen, Krauss, Sencert, Bouin, Lambert, Fickler, etc.

La moelle, centre nerveux, se compose de substance grise et de substance blanche. Tant que les éléments nobles, c'est-à-dire la cellule nerveuse et ses prolongements protoplasmiques (substance grise), ses prolongements cylindraxiles ou mieux les fines fibrilles élémentaires des cylindraxes, les neurofibrilles, seront intacts, les fonctions de la moelle, peut-être abolies, seront susceptibles de réapparaître : la lésion sera bénigne.

Si non seulement la névroglie de la substance grise, les gaines de Schwann et de myéline, l'axoplasme et la neurokératine du cylindraxe, mais aussi l'élément noble participe aux phénomènes destructifs, la lésion est définitive; tout point de la moelle qui est touché disparaît pour toujours fonctionnellement.

Dans la compression médullaire : ou bien les lésions non destructives existent seules, ou bien les lésions destructives et les lésions non destructives coexistent, diversement réparties : dans les deux cas, nous avons affaire à des *lésions partielles* de la moelle.

a) Lésions non destructives. — Elles sont microscopiques. La substance grise est peu touchée; à peine y a-t-il une légère augmentation de nombre et de volume des noyaux névrogliques, du côté de la substance blanche, les lésions sont plus fréquentes, se limitant à un gonflement de l'axoplasme avec intégrité des neuro-fibrilles et des gaines.

b) Lésions destructives. — La moelle présente macroscopiquement soit un simple piqueté hémorragique, soit des foyers de dégénérescence grisâtres.

Dans la substance grise, on rencontre en plus des lésions précédentes, une hyperhémie notable, avec élargissement des capillaires et des veines, altération chromatolytique des cellules ganglionnaires, puis destruction des cellules ganglionnaires et liquéfaction trouble de la substance grise.

Au niveau des cordons médullaires, le gonflement plus intense de l'axoplasme amène la rupture de la membrane enveloppante du cylindraxe, la fragmentation des neuro-fibrilles et la liquéfaction de la gaine de myéline qui subit d'emblée la transformation granulo-graisseuse, puis liquéfaction rapide et totale des fibres blanches, avec formation d'un exsudat plastique.

Dans la contusion forte, qu'elle reste contusion ou devienne compression, les éléments de soutien et les vaisseaux participent aux lésions. « La charpente névroglique se rompt; ses mailles élargies ouvrent de véritables cavités à l'accumulation des produits de désintégration des fibres nerveuses; il se produit de véritables foyers de ramollissement, dont le contenu est formé de boules de myéline en voie de dégénérescence granulo-graisseuse, de cylindraxes dégénérés, de cellules névrogliques détruites. Le canal central de la moelle est-il ouvert, la lymphe se répand dans le foyer de contusion, en augmente la pression, accélère la destruction par compression des fibres nerveuses limitantes.

La rupture des capillaires et des veinules a pour conséquence l'apparition d'hémorragies capillaires, ne se limitant pas toujours au foyer traumatique ou à son voisinage immédiat. Le refoulement brusque du sang

des cordons postérieurs vers le centre fait éclater les petits vaisseaux de la substance grise, d'autant plus facilement que le sang des veines pie-mériennes antérieures, également refoulé vers le centre par le contact de la moelle avec la partie postérieure des corps vertébraux, vient à son tour augmenter considérablement la pression centrale. Il se produit aussi de véritables hématomyélies, qui, de part et d'autre, s'échelonnent plus ou moins loin dans la substance grise.

La grande porosité de la substance grise, la faiblesse relative de sa charpente névroglie, jointe à sa grande vascularisation font de la substance grise le lieu d'élection des hématomyélies.

Ces hémorragies centrales affectent diverses formes : ce sont des *hémorragies en foyer* ou des *hémorragies disséminées* (Barker).

Dans les *hémorragies en foyer*, le sang, répandu dans les cornes grises, forme un caillot plus ou moins volumineux, occupant l'H gris central, franchissant, pour ainsi dire toujours, la commissure grise et ne se limitant jamais à un seul côté (Wagner et Holper, Barker). Ce caillot refoule les cordons blancs de la moelle vers la périphérie; il s'infiltré parfois dans l'intérieur des cordons, occupant alors le plus souvent la partie ventrale des cordons de Goll et de Burdach et la commissure blanche.

En hauteur, le caillot dépasse rarement un ou deux centimètres; dans certains cas, il s'étend sur la hauteur de plusieurs segments vertébraux détruisant au loin les colonnes grises centrales (Barker, Wolff).

Les *hémorragies disséminées* résultent de la rupture de petits vaisseaux de l'axe gris, se produisant à différentes hauteurs de la moelle, çà et là, dans telle ou telle partie de substance grise; parfois aussi, insinués entre les fibres blanches des cordons, on trouve des foyers sanguins microscopiques, échelonnés sur une hauteur de huit, dix segments vertébraux. Quelquefois ces foyers plus volumineux, apparaissent sous forme de volumineux caillots multiples, échelonnés à différentes hauteurs de l'axe médullaire, depuis la moelle allongée jusqu'au cône terminal (Sencert).

Les lésions de *compression*, topographiquement, ont généralement leur maximum en un point quelconque de la *périphérie de la moelle* plus directement en rapport avec le maximum de pression : cordons antérieurs (fracture par compression du corps avec déplacement d'un coin postérieur), cordons postérieurs (fractures de l'arc postérieur avec enfoncement); cordons antérieurs et postérieurs (fracture totale avec luxation), point quelconque de la circonférence (fractures directes, par projectiles par exemple); circonférence tout entière (hématorachis). La substance blanche est toujours plus directement comprimée. De plus, les lésions dans la hauteur et l'épaisseur de la moelle, ne sont pas limitées exactement au niveau du point comprimé. Il faut tenir compte d'un « élément actif, l'œdème, causé par la stase lymphatique et veineuse et par l'hyperhémie irritative, due à la paralysie vaso-motrice que provoque le contact du corps étranger avec la moelle » (Sencert, d'après Euderslen, Fickler), œdème qui propage les lésions en ajou-

tant à la compression extra-médullaire des éléments nerveux de dehors en dedans, une compression intra-médullaire de dedans en dehors.

Les lésions partielles de la moelle s'observent encore dans la grande majorité des fractures ouvertes avec plaie médullaire par un instrument piquant et tranchant, ou par les projectiles. On observe alors souvent des *sections partielles* de la moelle, montrant nettement la coexistence de lésions destructives et de lésions non destructives.

B. — Lésion totale ou destruction de la moelle.

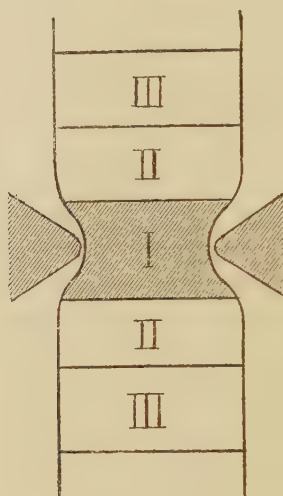
La *section* totale de la moelle par un instrument tranchant ou une balle est extrêmement rare. Généralement la section physiologique de la moelle correspond à une *destruction* anatomique complète due à la *compression* d'un segment médullaire dans une fracture totale de la colonne vertébrale. Macroscopiquement, dans le cas de destruction immédiate, l'ouverture du canal rachidien au niveau de la fracture (ou de la contusion) montre une partie centrale, où la moelle détruite n'est plus qu'une sorte de bouillie rougeâtre et deux tronçons grisâtres, en train de subir la dégénérescence traumatique.

Chipault distingue trois *zones* :

I. Zone de destruction immédiate, au point comprimé.

II. Zone juxta-traumatique, s'étendant environ à deux centimètres au-dessus et au-dessous de la lésion I; mort des tissus médullaires en trois ou quatre jours.

III. Zone de dégénérescence secondaire précoce (quatre à huit jours) immédiatement au-dessus et au-dessous de la zone II.



Au point de vue histologique, la partie centrale est une bouillie rouge formée de sang et de lymphes où flottent des globules blancs, des cellules névrogliales, des boules de myéline, etc.; les deux tronçons subissent la dégénérescence granulo-graisseuse.

Évolution anatomique des lésions médullaires.

Lésions partielles (contusion-compression.)

LÉSIONS NON DESTRUCTIVES. — Dès que la cause de l'ébranlement nerveux a disparu, la réparation du cylindre se fait très rapidement; l'œdème irritatif, le gon-

flement de l'axoplasme disparaît; au niveau de la substance grise, la névroglie redevient complètement normale, et cela dans un délai très court. Seuls, les faits de contusion bénigne indirecte, sans fracture, et les faits de compression circonférencielle légère par un hématorachis se résorbant peuvent présenter ces lésions bénignes et ne présenter que ces seules lésions.

Mais si l'hématorachis ne peut être évacué ou se transforme en un caillot, les lésions non destructives peuvent se transformer en lésions destructives, la persistance de la compression empêchant la disparition de l'œdème irritatif qui, au contraire, enserre de plus en plus les neuro-fibrilles qui se fragmentent.

LÉSIONS DESTRUCTIVES. — On n'a pas d'exemple de réparation anatomique complète de la *substance grise*. S'agit-il d'une lésion de compression, la prolifération de la névroglie devient intense, et le point touché se transforme en une *plaque de sclérose*, en une sorte de gliome. Les *lésions hémorragiques* dominent-elles? Le foyer hématique se résorbe, soit par pénétration en son sein des éléments de soutien, et formation d'un tissu cicatriciel comme pour la substance grise, soit par formation autour de lui d'une sorte de coque scléreuse d'isolement : alors nous aurons ces kystes, puis ces cavités entourées d'une zone sclérosée et qu'on a comparées avec raison aux lésions de la *syringomyélie*.

Les lésions des *cylindraxes* peuvent au contraire être le siège dans leur *bout central* d'une ébauche de *régénération* qui a été l'objet d'études très sérieuses de

Bikeles, Fickler, Nageotte, Bielchowsky, Marinesco et Minca, Ramon y Cajal, Perroncito, Denieka, Stroebe.

Elle consiste essentiellement en une *prolifération considérable de l'élément noble, des neuro-fibrilles*, au niveau ou très près du neurone d'origine de la fibre nerveuse supposé intact et très proche de la lésion : cellules ganglionnaires de la moelle pour les fibres motrices, cellules des ganglions spinaux pour les fibres des cordons sensitifs. Mais ces plexus proliférants ne suivent pas le trajet des anciens cylindraxes.

Un obstacle s'y oppose : le foyer de destruction ; les nouvelles neuro-fibrilles, suivant les vaisseaux de néo-formation peuvent le traverser ; le plus souvent, elles se recourbent, se ramifient en amont du foyer de destruction et pénètrent dans la substance grise centrale ; celles qui ont traversé le foyer purement cicatriciel maintenant, pénètrent la substance grise en aval de la lésion.

Nous verrons, en étudiant la réparation fonctionnelle des lésions médullaires, qu'elle doit être attribuée, non à ces phénomènes de régénération anatomique qui n'ont fonctionnellement aucun effet, mais plutôt à des phénomènes de suppléance.

Pendant ce temps, dans le *bout périphérique* des cylindraxes, commence au bout de plusieurs jours, cinq ou six généralement, c'est-à-dire alors que depuis cinq ou six jours le cylindraxe est déjà fonctionnellement supprimé, la *dégénérescence granulo-graisseuse* des neuro-fibrilles.

Les granulations, de plus en plus petites, se résorbent.

La myéline se fragmente en boules qui disparaissent aussi peu à peu. Les gaines de Schwan demeurent vides.

Lésion totale de la moelle.

Abstraction faite des observations et des relations de soi-disant réparations fonctionnelles de moelles détruites que nous signalerons plus loin, nous pouvons dire que *anatomiquement toute destruction de la moelle est définitive*. Il n'y a pas, pour la moelle, comme pour n'importe quelle autre partie du système nerveux central, de régénération anatomique.

A propos de la régénération de certains tissus nerveux, nous lisons dans le *Traité de Physiologie* de Mathias Duval, page 938 :

« Tout ce que nous avons dit de la régénération ne concerne que les *prolongements* des neurones. Quant aux corps cellulaires eux-mêmes, ils ne se régénèrent pas; il n'y a, par exemple, ni réparation organique, ni réparation fonctionnelle d'un *centre nerveux* détruit; et il en est de même des cellules des ganglions spinaux et des ganglions sympathiques. »

Tout au plus, on l'a signalé, quelques neuro-fibrilles proliférantes des bouts centraux, d'après le processus indiqué plus haut, peuvent être retrouvées dans le tissu cicatriciel résultant de la prolifération des éléments de soutien et de la résorption du tissu nerveux au niveau de la lésion.

Quand ce processus cicatriciel a le temps d'évoluer avant la mort du blessé, « la moelle devient dure, par-

fois réduite au volume d'une plume d'oie avec souvent au-dessous, une dilatation fusiforme » (Eichhorst).

Etude symptomatique des lésions médullaires.

1° Lésions partielles.

a) PRÉDOMINANCE DES LÉSIONS NON DESTRUCTIVES. — Le blessé, qui généralement n'a pas perdu ni sa connaissance, ni l'usage de ses membres, peut néanmoins présenter immédiatement après l'accident un état de choc des plus typiques avec disparition complète de l'intelligence, respiration et pouls ralentis, sueurs profuses, relâchement musculaire.

Revenu à lui très rapidement, il ressent soit de simples fourmillements dans les membres, soit des douleurs ou spontanées ou provoquées. Ces lésions partielles non destructives se traduisent surtout fonctionnellement par des symptômes d'excitation : contracture, spasme, crampes et secousses musculaires douloureuses, réflexes normaux ou exagérés. Si les racines rachidiennes sont seules touchées, on observe presque exclusivement des symptômes d'excitation sensitive : fourmillements, douleurs fulgurantes (Kocher). Ces troubles sensitifs sont discordants, l'analgésie de tel segment de membre s'accompagnant d'hypéresthésie. Les malades, condamnés au repos absolu, peuvent enfin ne présenter que des douleurs vagues, l'Akinesia algera (Möbuis) ou inactivité douloureuse. Ces symptômes sont ceux, soit d'une compression très légère de la moelle, en particulier par un hématorachis, soit d'une

contusion médullaire directe ou indirecte, également légère. Au bout de quelques jours, ces symptômes disparaissent, s'il s'agit d'une contusion, persistent ou s'aggravent, si la compression persiste ou augmente.

b) PRÉDOMINANCE DES LÉSIONS DESTRUCTIVES. — Les lésions ne sont pas destructives immédiatement; nous avons le tableau précédent avec l'apparition, soit brusque par suite, par exemple, de la luxation d'une vertèbre dont la fracture était méconnue, soit progressive par suite de la persistance et de l'accentuation de la compression de symptômes nouveaux. Mais supposons la lésion immédiate. Le blessé est amené en plein état de choc. Puis il est absolument incapable de se lever, ni de se servir de ses membres. A ce moment, la symptomatologie des troubles observés peut revêtir deux formes, suivant que les phénomènes d'*excitation* ou de *dépression* dominent.

Dans toutes les parties du corps situées au-dessous de la fracture, nous pouvons constater :

a) Une hyperesthésie générale ou parcellaire accompagnée de douleurs fulgurantes, de fourmillements, de mouvements convulsifs avec contractures tétaniformes (Ollivier, Guyon, Otes, Maisonneuve), accompagnés d'exagération des réflexes tendineux et parfois des réflexes cutanés, trépidation épileptoïde, augmentation du tonus musculaire, pas de troubles des sphincters.

b) Le blessé présente au-dessous de la lésion tous les symptômes de la paralysie flasque, avec tous les degrés possibles, depuis la simple lourdeur des membres,

bras ou jambes, jusqu'à l'impotence complète, paralysie frappant tous les muscles ou quelques groupes seulement. L'anesthésie est alors la règle, anesthésie superficielle et profonde, totale ou parcellaire. Les réflexes tendineux sont généralement diminués, mais ils peuvent être abolis, dans les jours qui suivent l'accident.

Il nous faut décrire spécialement deux catégories de lésions partielles de la moelle, qui présentent dans leurs symptômes des caractères particuliers. Ce sont : l'hémi-section de la moelle et l'hématomyélie.

L'*hémi-section de la moelle* est caractérisée par l'apparition généralement progressive, en trois ou quatre jours, du *syndrome de Brown Séquard*, consistant essentiellement en :

1° Une paralysie motrice accompagnée d'hypéresthésie cutanée du côté où siège la lésion.

2° Une anesthésie cutanée du côté opposé à la lésion, avec des symptômes surajoutés moins constants, tels que :

a) Du côté de la lésion une étroite zone d'anesthésie occupant la limite supérieure de la zone d'hypéresthésie. Quelquefois cette zone d'anesthésie est elle-même surmontée d'une étroite bande d'hypéresthésie. Inversement, il arrive que, du côté opposé, une étroite zone d'hypéresthésie confine à la limite supérieure de l'anesthésie.

b) Du côté de la lésion, coïncidant avec l'hypéresthésie cutanée, la diminution ou même l'abolition complète de la sensibilité profonde, qui existe du côté opposé, où siège l'anesthésie cutanée.

c) Du côté de la lésion, parfois des deux côtés; l'exagération des réflexes tendineux, quelquefois aussi des réflexes cutanés.

d) Du côté de la lésion, une paraplégie vasomotrice, se traduisant par une élévation de la température locale et de la rougeur des téguments de ce côté.

e) Des troubles viscéraux variables suivant le niveau plus ou moins élevé de l'hémi-section.

HÉMORRAGIES INTRA-MÉDULLAIRES. — Elles présentent un tableau symptomatique caractéristique.

La *dissociation syringomyélique de la sensibilité cutanée*, c'est-à-dire l'abolition de la sensibilité de la peau à la douleur et à la température, avec conservation de la sensibilité tactile et relevant de la destruction d'îlots de substance grise, a été longtemps considérée comme un signe pathognomonique d'hématomyélie. Depuis que Van Gehuchten, Piltz, ont montré qu'elle peut être due à une lésion des fibres blanches spino-cérébelleuses du cordon latéral, il est nécessaire de connaître les autres symptômes accessoires.

L'hématomyélie siège souvent à la région cervicale; mais alors elle peut donner lieu à une paralysie localisée aux muscles des membres supérieurs, avec intégrité des membres inférieurs.

En effet, l'hématomyélie comprime le plus directement les fibres motrices les plus proches d'elle, c'est-à-dire les plus profondes. Or, on sait que dans la moelle les fibres motrices les plus superficielles, donc les plus

directement touchées par une compression extra-médullaire, sont celles des membres inférieurs; les plus profondes, donc les plus directement atteintes par l'*hématomyélie*, *compression intra-médullaire*, sont celles des membres supérieurs.

Cette lésion se manifeste presque toujours par des phénomènes *dépressifs*, paralysies, peu de troubles sensitifs. Elle laisse souvent après elle des paralysies segmentaires définitives, dues à la dégénérescence des fibres touchées dans leurs cellules d'origine de la substance grise, avec persistance de la dissociation syringomyélique.

2° Lésion totale.

Nous venons de voir combien est complexe et protéiforme la symptomatologie des lésions médullaires partielles.

La destruction de la moelle offre au contraire un *ensemble* de *symptômes* que l'on s'accorde à l'heure actuelle à considérer comme *pathognomonique*.

Elle est caractérisée par la disparition, dans toute la partie du corps située au-dessous de la lésion, des fonctions de la vie de relation, avec absence de phénomènes d'excitation médullaire et apparition de troubles trophiques.

Si nous analysons plus en détail cette symptomatologie, nous pouvons constater :

1° *Du côté de la motilité.* Abolition complète de la

motilité volontaire ou non, et disparition du tonus musculaire pour tous les muscles innervés par des nerfs sortant de la moelle au-dessous du point détruit.

2° *Du côté de la sensibilité.* Abolition de la sensibilité cutanée à tous ses modes et de la sensibilité profonde, dans tous les territoires dont les nerfs pénètrent dans le rachis au-dessous de la lésion.

3° Paralyisie et insensibilité de la vessie, de l'intestin et de leurs sphincters, d'où *rétenion*, puis *incontinence* de l'urine et des fèces.

4° *Paralyisie vaso-motrice*, se manifestant par de la rougeur des téguments, l'augmentation de la chaleur locale avec abaissement de la température centrale, des sueurs abondantes, des œdèmes, une érection incomplète de la verge.

5° *Troubles trophiques.* Eschares, glossy skin, zonas, chute des poils et des ongles.

6° *Abolition complète et définitive des réflexes tendineux*, en particulier du réflexe patellaire, et des réflexes corticaux avec généralement exagération des réflexes cutanés médullaires.

Nous devons insister sur cette dernière affirmation. Jusqu'en 1890, les physiologistes affirmaient, approuvés par les cliniciens, que la section complète de la moelle était suivie d'une exagération des réflexes rotuliens. L'explication était très simple. On avait dans la moelle, à sa partie tout à fait inférieure, un centre des

réflexes rotuliens soumis à l'action inhibitrice du cerveau. Si la communication entre ce centre et le cerveau était coupée, les réflexes rotuliens s'exagéreraient : ceci devait se produire dans tous les cas de destruction de la moelle en un point quelconque du canal rachidien.

Depuis longtemps cependant certains chirurgiens avaient soupçonné le peu de valeur pratique de ce dogme, basé sur des expériences faites sur des animaux tels que le chien, le lapin ou le singe. Ils n'avaient jamais osé élever la voix, quand, en 1890, *Charlton Bastian* conclut, après 6 observations de fractures graves du rachis chez l'homme, à l'abolition immédiate des réflexes après section de la moelle épinière.

On discutait depuis lors sur cette question, sur le désaccord entre la physiologie et la clinique. Mais *Van Gehuchten* a montré que l'on pouvait admettre la loi de Bastian, sans qu'il y ait désaccord entre les deux sciences voisines.

Chez l'homme, dans les cas de lésion transversale complète de la moelle, on n'observe l'exagération des réflexes que pour les réflexes cutanés médullaires, c'est-à-dire ceux qui dépendent justement de la moelle, ceux dont le centre est dans la substance grise de la moelle. D'autres réflexes, au contraire, sont abolis : les réflexes tendineux (contraction réflexe d'un ou de plusieurs muscles à la suite de la percussion d'un tendon), et les corticaux (contraction localisée de certains muscles, consécutive à une excitation cutanée parfaitement localisée).

Les réflexes tendineux sont d'origine mésentépha-

lique; pour qu'ils se produisent, il ne suffit pas que l'arc réflexe périphérique soit intact, il faut aussi que toutes les voies ascendantes et descendantes qui relient la moelle au mésencéphale soient intactes.

Même remarque au sujet des réflexes corticaux; il faut aussi que toutes les voies nerveuses qui relient la substance grise de moelle à l'écorce cérébrale soient intactes.

Grâce à cette distinction par Van Gehuchten des réflexes en trois groupes, il n'y a nulle contradiction entre les résultats des observations cliniques et ceux de l'expérimentation physiologique. Dans les lésions étendues du cerveau supérieur, on observe, outre l'exagération des réflexes médullaires, celle des réflexes tendineux, parce que l'écorce exerce aussi son action modératrice sur le mésencéphale comme sur la moelle.

Ceci ne fut pas admis du premier coup, et Jendrassik, M. le Professeur Delbet, bien d'autres encore, reprenant leurs expériences sur les animaux, ne purent que proclamer à nouveau l'exagération constante des réflexes tendineux après une section totale de la moelle. Il est à remarquer, toutefois, que certains de ces physiologistes signalent « un laps de temps très court, parfois insaisissable » (Delbet), pendant lequel il y a abolition complète de ces mêmes réflexes.

On a objecté aussi (Jendrassik) que, dans le cas d'interruption, chez l'homme, de la communication entre le centre du réflexe rotulien et le mésencéphale, par une section totale de la moelle, il était permis de penser que l'intégrité anatomique du centre médullaire

lui-même (renflement lombaire) et celle des cornes antérieures pouvaient être compromises, dans un traumatisme aussi violent qu'une fracture de la colonne vertébrale. Mais nous n'aurions alors que des lésions partielles (très minimes même, puisqu'elles auraient toujours passé inaperçues), du centre médullaire et de l'arc réflexe, qui devraient donc retrouver rapidement leurs propriétés anatomo-physiologiques, l'abolition du réflexe rotulien devant rapidement faire place à une exagération, comme dans la compression lente. Or, il n'en est rien : l'abolition est définitive, et, malgré les observations sujettes à caution de Gerhardt, Senator, Fraenkel, Kauch, Rieder, Walther, Laborde et Barbé, la clinique et la physiologie humaines constatent et expliquent aujourd'hui ce symptôme constant observé dans les lésions totales de la moelle.

Le désaccord n'existe plus qu'entre ce que montre la physiologie *humaine* et ce que montre la physiologie *animale*. Mais nous concluons avec M. Sencert : « Une telle contradiction n'est qu'apparente et ne doit pas faire rejeter, au nom de la physiologie, les faits cliniques précis. Ce n'est pas, en effet, une argumentation purement animiste et métaphysique que celle qui consiste à dire que les choses se passent autrement chez l'homme et chez l'animal. L'étude du développement philogénétique du système nerveux (Ramon y Cajal) et l'étude de la physiologie comparée de la moelle chez différentes espèces (Philippson) montrent indubitablement que plus on s'élève dans l'échelle animale, plus la moelle perd de son autonomie et de son indépendance,

plus les fonctions nerveuses remontent vers l'encéphale et s'y localisent. Les réflexes se mettent de plus en plus en rapport avec les fonctions cérébrales (Crocq). Est-ce à dire que la moelle soit dépossédée de son pouvoir excito-moteur? En aucune façon. Seulement, les centres des réflexes anciens, préétablis, comme le réflexe patellaire, se sont mis complètement sous la dépendance des centres supérieurs, de telle sorte que la suppression de leurs connexions centrales entraîne la suppression des réflexes ».

Il est intéressant de rappeler ici que le *même désaccord* entre les résultats des expériences des physiologistes a existé, à une certaine époque, à propos du *syndrome de Brown-Sequard* dans les hémisections de la moelle. En effet ce syndrome peut être exactement reproduit expérimentalement sur le cobaye. Au contraire chez le singe, le chien et le chat, l'hémisection est suivie d'une diminution de la sensibilité, dans tous ses modes, non pas du côté opposé à la lésion, mais du même côté, avec dégénérescence ascendante du même côté de la partie dorso-médiane du faisceau de Goll, du faisceau de Burdach, du faisceau cérébelleux direct et du faisceau de Gowers, et enfin de la zone centrale du faisceau antéro-latéral. Il y avait donc bien, chez ces animaux, en même temps qu'une voie sensitive croisée, une voie directe, n'existant ni chez le cobaye, ni chez l'homme. Et Mathias Duval conclut : « Or, il y a trop d'observations qui prouvent que, chez l'homme, l'hémisection de la moelle a pour conséquence la paralysie du même côté et l'anesthésie du côté opposé, pour qu'on

les puisse récuser. Il faut donc admettre l'entrecroisement médullaire des voies conductrices de la sensibilité chez l'homme. Cet entrecroisement serait presque total, tandis que chez les animaux il n'est que partiel, et, nous le savons, c'est, suivant les espèces animales, tantôt la voie directe, tantôt la voie croisée qui est la plus importante ».

7° Abolition de l'excitabilité et de la conductibilité des nerfs séparés de leurs cellules d'origine, et apparition de la réaction de dégénérescence. — Ce symptôme est le seul que nous considérons comme pathognomonique d'une lésion totale de la moelle, car seul, il n'existe jamais dans le cas de lésions partielles, où l'on peut voir par contre l'abolition des réflexes tendineux.

Nous ne pouvons mieux faire que de citer le passage où *M. Sencert* a raconté comment il a été amené à le rechercher, à le découvrir, et en quoi il consiste :

« Nous avons entrepris, il y a quelques mois, avec nos collègues Lambert, professeur agrégé de physiologie et Bouin, professeur d'histologie à la faculté de Nancy, un certain nombre d'expériences et de recherches histologiques relatives aux traumatismes de la moelle.

On sait depuis longtemps que la section d'un nerf se traduit, à l'exploration électrique, par des altérations fonctionnelles appréciables qui précèdent les altérations histologiques décrites par Waller. Les altérations fonctionnelles se traduisent en résumé par la perte de l'excitabilité nerveuse (Longet) la diminution de l'excitabilité musculaire au courant faradique (Duchenne), l'augmentation concomitante de l'excitabilité musculaire au courant galvanique (Erb). On sait, d'autre part, depuis les travaux de Duchenne, que la com-

pression d'un nerf produit des altérations fonctionnelles variables avec le degré de compression.

Si la compression est modérée, il se produit une augmentation légère de l'excitabilité du nerf (Lüderitz, Tigersdedt, Zederbaum) avec diminution marquée de la conductibilité du nerf (Efron, Duceschi, Calugareanu). Ces recherches montrent la possibilité de dissociation de certaines propriétés du nerf; et ce qui prouve que l'excitabilité et la conductibilité nerveuses sont deux choses distinctes, c'est l'observation maintes fois répétée, depuis qu'Erb l'a, le premier signalée, de la réapparition isolée de la conductibilité dans les nerfs qui se régénèrent bien avant l'excitabilité (Weiss). Si la compression est intense, il se produit une diminution progressive de l'excitabilité et de la conductibilité du nerf. La conductibilité disparaît la première.

C'est encore Duchenne qui le premier a montré que la compression de la moelle pouvait amener l'abolition complète de la motilité et de la sensibilité, avec persistance de la contractilité électro-musculaire. La section de la moelle agirait comme la section du nerf en amenant dans les nerfs séparés de leurs cellules d'origine, l'apparition de la réaction de dégénérescence. Duchenne dit avoir eu souvent l'occasion d'appliquer ces notions et il cite un cas où son affirmation de la non-section de la moelle fut confirmée à l'autopsie. C'est en nous inspirant des beaux travaux de ce grand physiologiste que nous avons institué nos expériences sur le lapin et le chien.

Le même jour, en même temps, nous faisons sur un lapin ou un chien une section de la moelle après trépanation du rachis au niveau de la 5^e lombaire et sur un autre lapin ou un autre chien une compression de la moelle au même niveau à l'aide de lamelles de plomb, de tiges de laminaire, de bourdonnets de gaze aseptique. Après un certain nombre d'expériences préalables, nous avons trouvé que pour obtenir l'abolition complète de la motilité dans les membres pos-

térieurs, il nous fallait trois lames de plomb, toujours les mêmes, pour des animaux de même poids.

Les animaux comprimés, les animaux sectionnés sont régulièrement paralysés des membres postérieurs, avec paralysie de la vessie et du rectum. Après l'opération, les réactions électriques sont examinées tous les jours dans les membres postérieurs. Voici le résultat de ces examens répétés : Dès le 4^e jour, aussi bien chez le chien que chez le lapin, on constate, chez les animaux à moelle sectionnée, une inexcitabilité absolue du sciatique pour les courants induits les plus intenses. L'excitabilité des muscles au courant induit s'affaiblit progressivement entre le 1^{er} et le 4^e jour, tandis que l'excitabilité au courant continu augmente légèrement. Chez les animaux à moelle comprimée malgré une paraplégie complète identique à celle des animaux à moelle sectionnée, on ne constate ni le 4^e, ni le 5^e, ni le 10^e ni même le 15^e jour, une réaction de dégénérescence analogue à celle que nous venons de décrire. Suivant le degré de la compression, il y a une diminution plus ou moins grande de l'excitabilité galvanique, avec une diminution toujours légère, parfois nulle de l'excitabilité faradique. De plus, le passage du courant continu provoque une légère contracture, qui rend difficile l'appréciation de la secousse de rupture du courant, contracture qui n'existe pas dans tous les cas, mais que nous n'avons pas observée dans les cas de section médullaire.

Tous les animaux en expérience furent sacrifiés au bout d'un temps plus ou moins long, les moelles fixées dans le liquide de Müller et étudiées par la méthode de Marchi au laboratoire de notre ami, le professeur Bouin. Suivant le temps écoulé depuis la section, les moelles sectionnées présentaient les altérations de la dégénérescence wallérienne avec plus ou moins de netteté, mais reconnaissable dans tous les faisceaux descendants, au-dessous de la section, dans tous les faisceaux ascendants, au-dessus d'elle. Les moelles comprimées présentaient des altérations variables suivant le degré de la

compression et le temps écoulé depuis le traumatisme. Dans aucun cas cependant, nous n'avons observé de dégénérescence complète, comparable à celle des moelles sectionnées.

Le plus souvent, il existait des altérations dégénératives limitées à la partie postérieure de la moelle, aux points de compression maxima, et, sur la plus grande partie de la coupe, les altérations partielles, non destructives des cylindraxes, que nous avons décrites plus haut.

Tout se passe, en somme, comme si la lésion destructive totale des fibres nerveuses abolissait l'excitabilité et la conductibilité nerveuses, tandis que la lésion non destructive abolissait seulement la conductibilité, en laissant intacte l'excitabilité nerveuse. Il en résulte que, si quelques jours après le traumatisme, on lève la compression, les lésions non destructives doivent disparaître rapidement, par régénération de l'axoplasme et de la myéline aux dépens des neuro-fibrilles épargnées, et que spontanément la conductibilité nerveuse doit reparaître, aussi bien pour les courants physiologiques partis du cerveau, que pour les courants électriques. Nous avons pratiqué cette décompression chez plusieurs de nos animaux après 8, 15 et même 20 jours et nous avons pu présenter à la Société de médecine de Nancy des animaux qui, paraplégiques depuis le traumatisme, étaient en voie de guérison, marchaient et couraient, encore avec quelque incertitude (quelquefois avec un peu de contracture), 14 jours, trois semaines après la décompression.

La conclusion générale de ces recherches, malheureusement encore trop récentes, c'est que la lésion destructive totale de la moelle abolit l'excitabilité et la conductibilité des nerfs séparés de leurs cellules d'origine et se traduit à l'exploration électrique par l'apparition rapide de la réaction de dégénérescence, tandis que les lésions non destructives abolissent la conductibilité nerveuse (paraplégie) tout en laissant intacte ou peu atteinte l'excitabilité de ces mêmes nerfs.

et se traduisent par la non-apparition rapide de la réaction de dégénérescence.

Ces conclusions sont-elles valables en chirurgie humaine?

Le hasard a mis sous nos yeux depuis le début de nos recherches expérimentales 5 traumatismes de la moelle et du rachis, que nous avons soumis à la même étude.

Observation I

Dans le 1^{er} cas, il s'agissait d'un homme atteint d'une luxation de la 7^e cervicale sur la 1^{re} dorsale, datant de deux mois. Cet homme présentait une paralysie progressive des quatre membres.

Il était évident, à priori, qu'il s'agissait là de phénomènes de compression lente et progressive. L'examen électro-musculaire, pratiqué par notre collègue Lambert, a montré une diminution de l'excitabilité et de la conductibilité électrique des nerfs rachidiens, sans réaction de dégénérescence. La diminution progressive de l'excitabilité musculaire nous engageait à intervenir. Devant l'impossibilité d'obtenir aussi tardivement la réduction, nous fîmes une laminectomie décompressive; la moelle était, comme nous nous y attendions, comprimée par l'arc de la 7^e cervicale; elle ne battait plus et était très aplatie. La laminectomie de C⁶ et de C⁷ décompressa la moelle qui se remit à battre en se dilatant en arrière. Les symptômes commencèrent à s'amender au bout de trois semaines; les réactions électriques devinrent meilleures, les membres reprirent leur fonctionnement normal. Actuellement, deux mois et demi après l'opération, le blessé est en voie de guérison.

Observation II

Le 2^e cas concerne un homme qui fut amené à l'hôpital civil de Nancy le 4 mars 1909 et qui présentait, à la suite d'une

chute sur le dos, une paraplégie incomplète des deux membres inférieurs. Le simple examen clinique indiquait à n'en pas douter une lésion incomplète de la moelle; il révélait en outre une fracture de l'arc de la 11^e dorsale. L'examen électro-musculaire montra l'intégrité de l'excitabilité électrique des membres inférieurs, avec une diminution de la conductibilité. En l'absence de déformation et d'enfoncement perceptible de l'arc fracturé, nous conclûmes à une compression médullaire par un hématorachis et à l'abstention opératoire. Le blessé guérit simplement en trois semaines.

Observation III.

Dans le 3^e cas, il s'agissait d'un garçon de douze ans, qui reçut le 18 mai dernier un coup de revolver à la nuque. Il présentait, à son arrivée à l'hôpital dans le service de M. le professeur Weiss, une monoplégie brachiale droite. L'hémorragie, l'écoulement abondant de liquide céphalo-rachidien nous décidèrent, M. le professeur Weiss et moi, à intervenir; la balle était passée entre l'arc de l'atlas et l'arc de l'axis. Après laminectomie de ces deux vertèbres, nous sentîmes, sans pouvoir les extraire, la balle et une esquille du corps vertébral, en avant de la moelle, la comprimant. Était-elle partiellement sectionnée ou simplement comprimée? L'examen électro-musculaire du bras nous montra, les jours suivants, l'absence complète de réaction de dégénérescence. Nous conclûmes à une compression de la moelle, compression qui devait spontanément s'atténuer et disparaître, puisque les lames vertébrales correspondantes étaient réséquées et permettaient à la moelle de fuir en arrière la compression antérieure. L'évènement justifia notre pronostic puisque la monoplégie brachiale a actuellement disparu.

Observation IV.

Le 4^e cas, concerne un homme qui, après une chute d'une hauteur de 10 mètres, fut amené il y a quinze jours dans le service de M. le professeur Gross à l'hôpital de Nancy. Il présentait, avec une fracture de la 12^e dorsale, une paralysie complète avec anesthésie totale, et abolition des réflexes, paralysie de la vessie et du rectum. On eût dit, d'après Bastian : section complète de la moelle. L'exploration électro-musculaire nous révéla l'absence de réaction de dégénérescence au bout de six jours, sans qu'il y ait d'ailleurs à ce moment aucune amélioration spontanée. Nous conclûmes à une lésion non totale de la moelle et pratiquâmes avec notre maître, le professeur Gross, la laminectomie. La résection de l'arc de D₁₁ montra que la moelle était aplatie par cet arc vertébral; elle se dilata sous nos yeux après l'ablation de l'arc compresseur; mais au-dessous, l'arête postéro-supérieure du corps de D₁₂ fracturé comprimait également la moelle. Après écartement latéral de la moelle, nous pûmes réséquer l'arête saillante du corps de D₁₂. La moelle reprit son volume normal. La palpation minutieuse de la moelle sans ouverture de la dure-mère, il est vrai, ne nous révéla nulle part de section ou d'écrasement médullaire complet.

Observation V.

Dans le 5^e cas, il s'agit d'un homme, employé aux travaux de l'exposition de Nancy qui, à la suite d'une chute, est amené dans le service du professeur Weiss, avec les signes d'une fracture avec dislocation de la 3^e dorsale. Les symptômes médullaires sont ceux d'une section totale de la moelle : paralysie flasque, anesthésie complète, abolition des réflexes. L'examen électrique pratiqué quotidiennement pendant les jours qui suivent le traumatisme nous montre, après

le 6^e jour, l'absence de toute réaction de dégénérescence. Nous concluons à une lésion partielle de la moelle et la laminectomie pratiquée avec notre maître, le professeur Weiss, vérifie notre diagnostic. La moelle était fortement comprimée entre l'arc de D et le corps de D₂ fracturé; il n'y avait pas de section totale de la moelle.

Voilà donc cinq observations cliniques qui concordent absolument avec les résultats de nos recherches expérimentales. Nous attendons de l'avenir la confirmation clinique définitive de ces données ».

Dans le compte-rendu du Congrès, M. Sencert ajoute en note que 3 nouveaux cas qu'il a observés depuis le Congrès ont confirmé les résultats de ces observations. Nous apportons de notre côté : l'observation XII et l'observation XIII qui affirment la valeur de la réaction de dégénérescence.

Evolution des lésions médullaires de contusion, compression, destruction.

1^o LÉSIONS NON DESTRUCTIVES. — Comme la réparation anatomique, la réparation fonctionnelle est totale, s'effectue en *4 ou 5 jours*.

2^o LÉSIONS PARTIELLES COMPLEXES. — La réparation anatomique, nous l'avons vu, n'est que partielle. — Cependant la réparation fonctionnelle est souvent totale, alors même que les lésions destructives n'ont bénéficié que d'une ébauche de réparation anatomique; elle se fera même dans certains cas d'hémisection.

tion de la moelle, et dans d'autres cas où la moelle comprimée peut « n'avoir plus que le volume d'un tuyau de plume d'oie ».

On explique ce grand écart entre la réparation anatomique et la réparation fonctionnelle par la *suppléance* des fibres nerveuses détruites par les fibres voisines et les fibres homologues du côté opposé de la moelle. — « Une explication physiologique plausible manque d'ailleurs encore pour expliquer ces suppléances fonctionnelles... » (Raymond).

Cette évolution heureuse, qui se dessine dès les premiers jours dans les cas favorables, où l'agent vulnérant ou les hémorragies disparaissent aussitôt après le traumatisme, ne se produit pas si la cause de la lésion continue à exercer son action, ou si survient une recrudescence tardive de la compression due à l'une des causes déjà citées : coudures tardives, cals, pachyméningites, abcès, etc... Alors : ou bien les symptômes restent les mêmes, ou bien ils s'aggravent, l'œdème de voisinage et l'évolution des lésions non-destructives qui accompagnaient les lésions immédiatement destructives se transformant elles aussi en lésions de destruction, pouvant amener au bout de quelque temps la destruction totale du segment médullaire blessé. Il est à remarquer qu'une moelle peut recouvrer ses fonctions après être restée comprimée pendant longtemps, plus d'un an par exemple. L'observation de M. Peugniez, que nous avons suivie et sa discussion au Congrès de Chirurgie de 1910 le prouvent.

3° LÉSIONS TOTALES. — Nous avons vu qu'anatomi-

quement il n'y avait pas d'exemple de réparation d'une moelle détruite.

Cependant, d'Amérique nous sont venues, depuis quelque quatorze ans, une suite d'observations paradoxales, qui ne tendent à rien moins qu'à infirmer le vieux principe : « Rien ne se perd, rien ne se crée ! »

Ce n'est pas que l'on ait constaté le retour des fonctions normales chez un blessé affligé d'une section totale de la moelle et non opéré ; on n'a pas été jusque là, et on admet que pareil phénomène n'est observable que chez les amphibiens ou chez les reptiles. Mais on aurait pratiqué des sutures de moelles, voire des résections, et des hétéroplasties, suivies de succès. Ces idées ayant été le point de départ, dans le Nouveau-Monde, d'un grand enthousiasme pour l'intervention sanglante dans les fractures du rachis, intervention dont la destruction de la moelle deviendrait l'indication formelle, nous allons passer en revue les observations d'interventions de ce genre parvenues jusqu'à nous depuis 1898.

Observation VI.

1^{er} CAS. — M. BRIGGS, 1898. *Résection, suture de la moelle*. — Il s'agit d'un jeune homme de 17 ans, opéré par M. Briggs 3 semaines après avoir subi une fracture de la colonne vertébrale au niveau de la 10^e vertèbre dorsale. La moelle se trouve complètement sectionnée. M. Briggs aviva les deux bouts et les réunit à l'aide de quatre sutures de catgut. Petit à petit, le patient recupéra le contrôle des fonctions vésicales et les mouvements des muscles des jambes.

M. Este communique, en 1899, deux observations, une de suture partielle (cordons postérieurs et latéraux et une de suture totale).

Observation VII.

2^e CAS. — M. ESTE, 1889. *Résection, suture*. — Dix jours après l'accident, M. Este réséqua la moelle écrasée du blessé sur une étendue de trois quarts de pouce. Il dit avoir constaté une amélioration considérable des troubles sensitifs et trophiques, mais pas de restitution motrice.

Observation VIII.

3^e CAS. — MM. STEWART et HARTE, 1901. — La blessée est une femme de 26 ans ayant reçu un coup de revolver dans la région de la septième vertèbre dorsale. La moelle nettement sectionnée à ce niveau, avec une perte de substance de trois quarts de pouce, fut recousue à l'aide de trois sutures au catgut. Cette opération fut suivie d'un rétablissement fonctionnel dont les premiers symptômes se firent remarquer dès le quinzième jour. Au bout de huit mois, la patiente était capable de se tenir debout en s'appuyant des deux côtés. La sensibilité tactile et thermique, la perception de la douleur et de la position, s'étaient rétablies, de même que les réflexes cutanés et tendineux. Le fonctionnement du rectum et de la vessie se faisait sous le contrôle de la volonté; cependant il subsistait une légère incontinence nocturne. Au bout de 16 mois, elle exécutait des mouvements volontaires des pieds et des jambes. Les réflexes cutanés et tendineux réapparaissaient. 5 ans après l'intervention, en 1906, elle était capable de faire quelques pas à l'aide de béquilles.

Observation IX.

4^e CAS. — M. FOWLER 1903. *Suture*. — Il s'agissait d'une section de la moelle au niveau de la onzième vertèbre dorsale. La réunion de la moelle fut pratiquée à l'aide de trois sutures au catgut. Des examens, faits en 1904 et 1905, démontrèrent encore la persistance d'une paraplégie complète, mais aussi le rétablissement du fonctionnement normal de la vessie et du rectum; la ligne d'anesthésie s'abaissa de la base du thorax au pubis.

Observation X.

5^e CAS. — M. SHIRRES, 1905. *Hétéroplastie*. — Il s'agit d'un cas de section totale de la moelle, dont les deux fragments étaient distants de trois pouces. M Shirres intercala entre les deux segments un segment correspondant de la moelle d'un chien de forte taille. Il constata, à partir de la cinquième semaine, le retour de la sensibilité de l'urètre et du rectum. Peu après, le patient commença à se plaindre de sensations diverses : piqures d'épingles et douleurs dans les deux membres inférieurs. Il succomba trois mois après l'opération à un abcès rénal, et l'autopsie permit de constater, en outre des dégénérescences habituelles des cordons de Goll et de Burdach et des cordons pyramidaux, une néoformation limitée des fibres nerveuses se rattachant aux deux extrémités médullaires et appliquées à la dure-mère.

Au Congrès de Chirurgie de Paris, en 1909, M. Fontan apporte deux nouvelles interventions de cas de lésion totale de la moelle, avec suture. Dans l'un des cas, il alla, pour pouvoir rapprocher les deux extrémités médullaires, jusqu'à profiter des lésions osseuses pour

raccourcir la colonne vertébrale de deux ou trois centimètres.

Cette intervention le conduisit à avoir l'idée de la résection systématique du rachis, qui compléterait ainsi la suture de la moelle. M. Fontan s'est convaincu que cette opération était « matériellement possible sur le cadavre » et se promettait d'essayer sur le vivant à la première occasion. Nous ne le suivrons pas dans cette voie.

Voici l'observation de M. Fontan :

Observation XI.

M. L. FONTAN (de Toulon). *Congrès français de chirurgie, Paris 1909. — Destruction de la moelle. Suture de la moelle Résection du rachis. Survie.*

Le 12 janvier 1907, M... est atteint de deux coups de revolver tirés par un apache. L'un des projectiles fit un trajet en sétou dans le grand dorsal droit, blessure sans intérêt. L'autre fit une plaie à quatre ou cinq millimètres de la ligne médiane, à gauche de l'apophyse épineuse de la 10^e dorsale; il y eut aussitôt perte absolue de l'usage des membres inférieurs.

Examiné quatre ou cinq heures après la blessure, le blessé présentait : 1° une paraplégie absolue avec abolition de tout réflexe; 2° une anesthésie complète des deux membres inférieurs remontant symétriquement jusqu'aux flancs; 3° de la rétention d'urine; 4° un certain état de prostration et d'anxiété respiratoire. Au niveau de la région blessée une crépitation osseuse et sanguine et une hémorragie assez abondante se faisant jour par la plaie, on donne au malade des soins antiseptiques et on le place dans une gouttière de Bonnet.

13 janvier. — Le lendemain, les troubles demeurant sensiblement les mêmes, il y a lieu de diagnostiquer une blessure pénétrante du canal rachidien avec fracas osseux et section plus ou moins complète de la moelle. La simple compression par la balle ou par un fragment osseux pouvait encore être admise, mais fournissait tout aussi bien que la rupture médullaire, une indication d'intervention.

OPÉRATION. — Laminectomie sur les 9^e, 10^e, et 11^e vertèbres dorsales. Le 10^e arc vertébral est fracturé avec esquilles, mais aucune ne paraît avoir pénétré dans le canal médullaire. La balle l'a au contraire traversé directement, donnant lieu à une hémorragie importante et pénétrant dans le corps de la 10^e vertèbre. On nettoie avec de grandes précautions le foyer intra-rachidien; on enlève les caillots. La moelle paraît sectionnée en entier et les méninges dilacérées. Le corps vertébral dans lequel la balle est logée est éclaté et fortement excavé. Le projectile est saisi et facilement extrait avec une pince tire-balle militaire, et de nombreuses esquilles du corps sont extraites. Ce corps est ainsi presque anéanti, et les deux vertèbres voisines viendraient facilement au contact, si les apophyses transverses et articulaires ne maintenaient l'écartement.

Pendant ces manœuvres, j'avais soigneusement protégé le tractus méningo-médullaire qui représentait l'axe nerveux; ce tractus ne me parut pas contenir de moelle, il était effilé sur une longueur de deux centimètres et formé seulement de caillots pris dans les membranes déchirées. Au-dessus et au-dessous de ces deux centimètres vides, la moelle intacte donnait au tractus le renflement ordinaire de son cordon. J'y insiste, entre ces bouts, il ne parut à aucun des assistants qu'il pût y avoir autre chose qu'un déliquium sanglant, à peine engainé par des lanières de la dure-mère.

Il ne me fut pas possible de ramener ces deux bouts de la moelle au contact ni par des tractions sur les membranes, ni par l'extension forcée du rachis. J'y éprouvai le même échec

que dans plusieurs autres circonstances analogues. C'est alors que je me rendis compte que la colonne rachidienne pourrait subir un affaissement favorable à cette mise en contact, si les masses latérales, reliquat de la 10^e vertèbre étaient supprimées, et je pris aussitôt le parti de les abattre en quelques coups de ciseau-burin. J'exerçai alors et fis exercer des tractions de haut en bas et de bas en haut sur les deux segments du rachis et parvins, non sans peine, à les rapprocher. Je dus refouler en avant, après l'avoir bien débarrassé de ses copeaux osseux, le grand surtout ligamenteux qui se doublait et s'interposait comme un coussin entre les deux corps vertébraux voisins. Enfin, y ayant réussi, je plaçai deux fortes ligatures d'argent sur les apophyses transversales des 9^e et 11^e vertèbres.

Le cordon médullaire était ainsi détendu, couché flexueusement mais sans coude brusque, dans son lit. J'estime que j'avais raccourci la colonne vertébrale de deux à trois centimètres. Je fermai alors la plaie par trois plans de sutures, et plaçai un corset plâtré avec fenêtre au niveau de l'opération.

La guérison opératoire fut parfaite, sans fièvre ni aucune complication générale.

Au point de vue clinique et physiologique, il se passa ceci :

1^o Il y eut le 5^e jour une phlyctène sacrée au bord du plâtre ; mais elle sécha sans faire d'eschare, et certes la formation d'eschares est une des complications les plus inévitables de ce genre de blessure.

2^o La sensibilité revint graduellement dans les cuisses à partir du 9^e jour.

3^o Quelques mouvements dans la cuisse droite, puis dans les deux mollets réapparurent du 10^e au 15^e jour.

4^o La paralysie du rectum et de la vessie disparut entièrement.

Le blessé commença à marcher avec des béquilles quatre mois après l'accident, au moment où le rachis, bien consolidé avec une voussure peu saillante, parut permettre la station debout.

Un an après l'opération, la marche se faisait peu facilement il est vrai, toujours avec des béquilles, mais chaque jambe portant alternativement sur le sol et marquant le pas. Il y avait faiblesse et atrophie des cuisses et équinisme des pieds. La sensibilité était presque entièrement revenue; il n'y avait qu'une zone d'anesthésie dans le territoire du sciatique poplitée externe gauche, et des fourmillements dans les pieds. Le fonctionnement de la vessie était normal.

Depuis, je n'ai plus examiné le malade, mais je sais qu'il continue à circuler avec des béquilles.

Que penser de ces 6 observations?

Dans le seul cas dont on connaît l'anatomie pathologique, celui de Shirres, l'examen histologique montra que la section était bien totale et qu'il n'y avait pas de régénération de la moelle.

Pour les autres cas, *l'amélioration des troubles vésico-rectaux ne prouve rien*. En effet, les expériences de Sokowin, Goltz et Ewald, Muller, Heger, sur des chiens dont la plus grande partie de la moelle a été réséquée, ont montré que des fonctions importantes peuvent s'accomplir sans la participation du système nerveux central. Au bout de quelques jours, le tonus des vaisseaux se rétablit, la température se relève, les sphincters de l'anus et de la vessie recouvrent leur tonicité, de telle sorte que les excréments se font régulièrement. Des fonctions plus complexes, comme celles de la reproduction, s'accomplissent parfaitement.

Les seuls accidents persistants, outre l'anesthésie et la paralysie des mouvements volontaires, consistent en des troubles trophiques : altérations osseuses, atrophie profonde des muscles, chute des poils.

La vie végétative est donc possible sans l'intervention du système nerveux central, et particulièrement des centres médullaires. Le système sympathique suffit à l'entretenir, même chez les animaux supérieurs.

D'après Desault et Walther, il peut exister de petits mouvements réflexes très simples des membres sans régénération médullaire. Mais ce qui reste une *énigme*, c'est la réapparition de la sensibilité et du mouvement qui s'est produite dans le seul cas de Stewart et Harte. Il est vrai que, dans les cas analogues, nous n'avons pas la preuve de la totalité de la lésion médullaire.

En un mot, nous attendons toujours une guérison *absolue*, avec *restitution motrice complète*, d'une destruction totale de la moelle *confirmée par une autopsie postérieure*.

CHAPITRE III

LE DIAGNOSTIC DANS LES FRACTURES DE LA COLONNE VERTÉBRALE

C'est la *difficulté du diagnostic* qui a toujours été la cause du peu d'enthousiasme des chirurgiens pour une intervention dans les fractures de la colonne vertébrale.

Trop souvent, en effet, l'opération terminée, le chirurgien se demandait si, loin d'avoir aidé la nature, il n'avait pas joué dans l'évolution de la maladie un rôle néfaste; mais plus souvent encore, il a pu croire qu'il avait fait une opération, sinon dangereuse, du moins peu efficace ou inutile.

Le professeur Tillaux, dans son *Traité de Chirurgie clinique*, dit : « Je considère ce diagnostic comme impossible. Dans les trois cas : compression, attrition, section, la paralysie de tous les points situés au-dessous de la lésion est absolue et les réflexes sont exagérés. »

M. le professeur Hartmann, dans une réunion de la Société anatomique de décembre 1891, disait aussi : « Nous sommes dans l'impossibilité de déterminer la

cause des symptômes médullaires; nous ne savons pas distinguer la compression de la destruction de la moelle, partant, nous ne pouvons dire si la trépanation est utile. Les faits bien observés suivis d'autopsie sont donc importants à signaler, car ils permettront peut-être un jour d'arriver à préciser les signes différentiels de ces deux ordres de lésions. »

Toute la question est là : il s'agit de savoir distinguer la compression médullaire, où l'intervention sera souvent indiquée, toujours permise, de la destruction et, ajouterons-nous, de la contusion, où l'intervention ne pourra être qu'un facteur aggravatif.

Le diagnostic est-il encore impossible à établir et ignore-t-on encore « sur quel point de la colonne on doit intervenir ni quelle est la nature et la cause de la lésion » comme le déplorait encore de Lauwereyns dans sa thèse de Lyon de 1894?

Heureusement non.

Le diagnostic de la fracture du rachis doit porter sur la lésion vertébrale et sur la lésion médullaire. Les symptômes osseux sont d'ailleurs nécessaires à examiner en même temps que les symptômes médullaires. Le chirurgien, une fois qu'il a fait son diagnostic, connaissant par cela même l'état des vertèbres et de la moelle, pourra intervenir avec une grande sûreté.

1° Il n'y a pas de symptômes médullaires.

DIAGNOSTIC DE LA LÉSION VERTÉBRALE. — Le diagnostic est généralement des plus faciles. *Il suffit d'y pen-*

ser. C'est le plus souvent une fracture partielle d'une, rarement de plusieurs vertèbres.

La colonne vertébrale est méthodiquement palpée, le patient dans le décubitus latéral, depuis la première jusqu'à la dernière apophyse épineuse.

Un choc direct sur la colonne vertébrale oriente le chirurgien vers les fractures de l'arc postérieur, particulièrement des apophyses épineuses, qui sont parfois brisées sur une assez grande hauteur. On reconnaîtra cette lésion aux symptômes ordinaires : douleur limitée, crépitation, mobilité anormale, gonflement, ecchymose.

La *radiographie* est seule capable de révéler ou de confirmer une fracture de l'arc postérieur ou une fracture des apophyses articulaires ou transverses, ou bien encore les fractures partielles par compression des corps vertébraux, vers lesquelles une légère courbure de la colonne vertébrale aura pu aiguiller les recherches du chirurgien. Il en est de même pour les fractures totales que nous avons signalées, quand il n'y a pas de glissement en avant du fragment postérieur.

Seule également la radiographie peut préciser, dans une blessure par arme blanche (lance, sabre, couteau, etc.) ou arme à feu (balle) qu'il y a fracture et quelles sont les lésions osseuses.

2° Il y a des symptômes médullaires.

Le blessé est généralement en état de choc, mais cet état se dissipe vite, et rapidement le diagnostic en

est fait d'avec la commotion cérébrale ou la fracture du crâne. Dès lors, il est souvent possible d'obtenir, soit du blessé, soit de son entourage, des renseignements sur le genre d'accident dont celui-là a été victime.

Mais supposons que, pour une cause quelconque, nous n'avons aucun renseignement.

L'examen de la colonne vertébrale nous révélera dès le premier examen, l'existence ou l'absence d'une *déformation*, médiane ou latérale, du rachis, l'existence ou l'absence d'un *enfoncement* de l'arc postérieur. En présence d'une déformation, plus particulièrement au niveau de la colonne cervicale et dorsale supérieure, le diagnostic sera à faire avec une *luxation* sans fracture. Chaque fois que ce sera possible, faire une radiographie de la partie du rachis traumatisée.

Le blessé étant étendu maintenant couché sur le dos, à plat, nous allons avoir affaire à plusieurs éventualités :

Le blessé est mourant. Il reste en état de choc, ou, s'il a sa connaissance, il ne peut faire aucun mouvement.

Si nous n'avons observé aucune lésion du rachis, nous avons affaire à une de ces contusions très graves qui sont l'exception et à laisser faire la nature.

Le plus souvent, nous avons constaté auparavant une fracture du rachis totale ou partielle.

C'est là que se pose le véritable problème.

Le blessé a-t-il une lésion médullaire totale ou une lésion partielle? Pouvons-nous le dire dès *le premier examen*? *Non*. Il nous faut mettre en observation notre patient, l'examiner minutieusement chaque jour. Mais,

vers la fin du premier septennaire, nous aurons fait le diagnostic.

LÉSION MÉDULLAIRE TOTALE. — Dans ce cas, le blessé qui, aussitôt après l'accident, a été atteint de paralysie et d'anesthésie complète avec troubles vésico-rectaux, peut paraître récupérer la sensibilité en quelques zones cutanées et quelques mouvements involontaires des muscles; la paralysie de la vessie et du rectum peut s'améliorer.

Mais la *cœxistence* de deux symptômes : l'abolition des réflexes tendineux et corticaux au-dessous de la fracture et la persistance de cette abolition depuis le jour de l'accident; l'apparition de la réaction de dégénérescence à l'examen électrique des muscles, imposent le diagnostic au bout de cinq à six jours.

Or, ce laps de temps, s'il est suffisant pour faire le diagnostic dans la très grande majorité des fractures du rachis, peut risquer d'être *trop long* pour certaines fractures exceptionnellement graves, comme les fractures de la *colonne cervicale*. Dans ces cas, le chirurgien doit se faire très rapidement une opinion. La réaction de dégénérescence ne lui est alors d'aucun secours, pas plus que l'abolition des réflexes. Si, au bout de vingt-quatre ou quarante-huit heures, la dyspnée est toujours intense, la paralysie toujours aussi étendue et aussi complète, il n'attendra pas plus longtemps et fera une intervention d'urgence, sans avoir la crainte d'abréger la vie de son malade, l'évolution des lésions devant amener très rapidement la mort.

LÉSION MÉDULLAIRE PARTIELLE. — Si nous avons pu constater que l'excitabilité et la conductibilité électriques sont intactes ou seulement diminuées, et si en même temps nous avons noté la réapparition de réflexes tendineux faibles ou normaux, nous pourrions conclure sûrement à une lésion partielle de la moelle.

Mais on a signalé des cas où les réflexes étaient restés abolis pendant quinze jours : même alors, maintenant, nous distinguerons la lésion partielle par l'absence de la réaction de dégénérescence.

Le diagnostic sera facilité de ce fait que les autres symptômes qui accompagnent une destruction de la moelle dans le domaine de la motilité, de la sensibilité et des troubles sphinctériens, ne forment pas ici le même bloc compact, ne sont plus au complet.

Mais quelle est la lésion incomplète de la moelle ? Est-ce une contusion, une section, une hématomyélie, une compression, et de quelle nature ?

CONTUSION. — Le diagnostic de contusion indirecte se fait dès le début par l'absence de lésion osseuse rachidienne ; il se confirme le plus souvent par l'évolution heureuse rapide des symptômes médullaires. La disposition irrégulière de la paralysie, frappant aussi bien une partie des membres supérieurs qu'une partie des membres inférieurs est un bon signe de contusion indirecte.

Il peut exister une contusion médullaire en même temps qu'une fracture sans déplacement, ou dont le

déplacement s'est corrigé : mais c'est l'exception. L'absence de déformation vertébrale ou l'amélioration très rapide lèveront tous les doutes. Il faut se garder de faire lever le blessé avant de s'être assuré à nouveau de l'absence de lésion osseuse. La contusion, même bénigne, peut laisser après elle une anesthésie définitive très limitée, due aux lésions destructives des cordons de Goll et de Burdach.

Le syndrome de Brown-Séquard aura, dans ces quelques jours d'observation, le temps de s'installer, et nous permettra de conclure à une *hémisection de la moelle*, à peu près spéciale aux blessures par armes blanches ou par armes à feu. Si la section est plus étendue, les symptômes pourront être diffus ou bilatéraux.

La nature de l'agent vulnérant, les symptômes osseux nous feront penser à la section. L'absence de réaction de dégénérescence et la persistance de certains réflexes tendineux nous indiqueront que la section n'est que partielle.

L'hématomyélie ne coexiste généralement pas avec une fracture de la colonne vertébrale. Elle siège de préférence à la région cervicale, et, quand elle y siège, elle y a souvent une symptomatologie absolument caractéristique, la *compression des fibres les plus centrales* des cordons moteurs donnant lieu à une paralysie localisée à un ou aux deux membres supérieurs, avec intégrité des membres inférieurs. A cette forme toute spéciale des troubles moteurs qui dominent se joint souvent la dissociation syringomyélique de la sensibilité.

Les symptômes évoluent en laissant subsister géné-

ralement quelques paralysies de certains muscles, paralysies dues à la destruction dans la substance grise de cellules d'origine de fibres motrices, et des manifestations définitives de syringomyélie post-traumatique. Friedmann cite une observation où la formation d'un gliosarcome au niveau du foyer hémorragique a entraîné la mort, après une paralysie progressive.

COMPRESSION. — Si nous n'avons affaire ni à une destruction, ni à une section partielle de la moelle, ni à une hématomyélie, si nous avons une lésion osseuse et que les symptômes ne sont pas disparus le cinquième ou le sixième jour, le diagnostic est fait : nous avons sous les yeux une fracture du rachis avec compression médullaire.

Est-ce une compression par un hématorachis ?

L'apparition des symptômes moteurs et sensitifs se fait lentement, progressivement. Il y a un « *intervalle libre* ». La compression s'exerce d'abord sur les fibres blanches de la périphérie de la moelle. Les symptômes, qui traduisent surtout l'excitation médullaire, sont donc absolument opposés à ceux de l'hématomyélie. C'est ainsi qu'un hématorachis survenant à la région cervicale se traduira par des troubles sensitifs dans les membres supérieurs et des troubles moteurs dans les membres inférieurs. L'analgésie coexiste avec l'hypéresthésie; les troubles moteurs consistent en parésies temporaires avec crampes et secousses douloureuses. Les réflexes sont exagérés.

Mais le diagnostic se fait surtout par la *ponction*

lombaire, qui doit être faite systématiquement dès qu'on a posé le diagnostic de compression de la moelle. Celle-ci :

1° Permet de constater que le liquide céphalo-rachidien contient du sang ;

2° Permet d'effectuer la décompression de la moelle, suivie d'une atténuation ou de la disparition des symptômes observés. Si ceux-ci persistent ou réapparaissent et s'installent définitivement, c'est qu'un caillot s'est formé, qui entretient la compression.

COMPRESSION OSSEUSE. — Si, après la ponction lombaire, on a éliminé le diagnostic d'hématorachis, il faut savoir à quel niveau, en hauteur, de la colonne vertébrale et par quelle partie de la vertèbre ou des vertèbres fracturées la moelle est blessée. Nous ne parlerons plus du diagnostic en hauteur de la lésion médullaire. La question est traitée dans tous les ouvrages classiques de pathologie interne et externe, et ce diagnostic est des plus faciles.

Mais, outre les symptômes radiculaires, la radiographie et, quand celle-ci ne pourra être faite, la localisation précise des lésions osseuses au point directement frappé par le traumatisme : le gonflement parfois énorme des parties molles à ce niveau, l'ecchymose, la douleur à la pression, la mobilité anormale d'une ou de plusieurs apophyses épineuses, l'absence de gibbosité remplacée souvent au contraire par un enfoncement marqué feront reconnaître la compression par un arc postérieur enfoncé.

Sans la radiographie, le diagnostic des fractures iso-

lées des corps vertébraux, basé sur l'existence d'une gibbosité peu marquée, sans dislocation vertébrale et sur la douleur à la pression directe ou indirecte sur la tête ou sur les épaules, est très difficile, ainsi que celui des fractures des apophyses transverses ou articulaires.

La compression sera facilement rapportée à la lésion vertébrale, dans les fractures totales avec dislocation, dont les symptômes osseux : gibbosité, etc., ne peuvent passer inaperçus.

COMPRESSION PAR UN CORPS ÉTRANGER. — Dans les fractures ouvertes, l'examen de la plaie pourra nous conduire directement sur le corps étranger, ou nous indiquer son trajet. La radiographie seule nous montrera où est le corps étranger, et quelle est sa part et celle des lésions osseuses dans la compression de la moelle.

COMPRESSION TARDIVE. — Le diagnostic de la cause se fera d'après les commémoratifs.

La compression survenant avec une intensité nouvelle et s'accompagnant de symptômes d'infection pourra faire penser à l'*abcès intra-rachidien*.

Une compression restant stationnaire, puis augmentant progressivement au bout de quelque temps, sera rapportée au développement d'un *cal* ou à un *processus cicatriciel* intra-rachidien. Toujours la radiographie sera employée pour assurer le diagnostic.

CHAPITRE IV

LES INDICATIONS D'UNE INTERVENTION CHIRURGICALE DANS LES FRACTURES DU RACHIS

Nous avons déjà rencontré de grandes divergences d'opinion à propos de la symptomatologie, du pronostic et du diagnostic des fractures de la colonne vertébrale. Mais rien de tout cela ne peut être comparé aux fluctuations qu'a subies la question du traitement de ces fractures depuis la naissance de la chirurgie, ni au chaos d'idées émises sur ce sujet.

Nous ne referons pas un historique fastidieux et trop connu, et ne donnerons que les avis de l'heure présente.

En 1908, M. de Quervain « tâchant de donner un instantané de cette question mouvante », disait :

« Nous constatons encore maintenant deux courants d'opinions nettement tranchés, nous dirions volontiers géographiquement tranchés... Les chirurgiens allemands, autrichiens, anglais et suisses se distinguent par une retenue très marquée à l'égard de toute intervention sanglante, et plusieurs confrères disposant d'un

matériel très considérable m'ont écrit n'avoir jamais trouvé d'indication pour opérer. La France, par contre, et l'Amérique fournissent la phalange considérable des interventionnistes de toute nuance, depuis les praticiens relativement prudents jusqu'à ces opérateurs hardis qui suturent la moelle épinière comme nous recousons un tendon coupé, et qui la rapiècent à l'occasion quand ils manquent d'étoffe pour en réunir les deux bouts ».

Et, en effet, non seulement les avis diffèrent suivant les pays, mais, dans les pays interventionnistes : France et Amérique, quelles divergences d'opinions, d'abord entre les Français et les Américains, puis individuellement entre les chirurgiens de ces pays ! Complétant la pensée de M. F. de Quervain, dirons-nous que pour les chirurgiens de France que nous connaissons mieux, les interprétations varient suivant les provinces, suivant les départements?...

Mais laissons de côté ces multiples divisions et, pour parler toujours géographie, souhaitons que les « praticiens relativement prudents » que sont la majorité des chirurgiens de France fassent la conquête scientifique, à la fois de la partie des « opérateurs hardis », et de la partie de ceux « qui n'ont jamais trouvé d'indication pour opérer. »

Pour nous, nous ne nous occuperons pas plus de la position géographique de la question que des statistiques « incomplètes et disparates, vraies aujourd'hui, fausses demain » (Sencert), portant trop visiblement le

sceau de leur patrie scientifique, soit de l'Amérique, soit de l'Allemagne.

« A relire des doctrines et à comparer des statistiques, le chirurgien isolé qui, devant un paraplégique atteint de fracture du rachis, doit prendre un parti, ne retirera aucun profit. *C'est de la connaissance exacte des lésions anatomo-pathologiques et de leur évolution physiologique, c'est surtout de la précision du diagnostic anatomique que doivent avant tout découler les indications thérapeutiques* » (Sencert).

Maintenant que nous avons fait une étude assez complète de l'anatomie pathologique, des symptômes, de l'évolution et du diagnostic des fractures du rachis, nous pouvons en effet en déduire les indications de l'intervention chirurgicale.

De même que nous nous sommes toujours trouvé au cours de cette étude en face de deux variétés de fractures du rachis, les fractures fermées et les fractures ouvertes, de même nous allons trouver des indications différentes d'intervenir dans les fractures fermées et les fractures ouvertes.

a) Fractures fermées.

1° Intervention primitive. — Quel sera notre principe? *Faire le moins possible de laminectomies exploratrices.* Intervenir toutes les fois que l'intervention peut procurer la guérison ou une amélioration.

L'intervention offre-t-elle des dangers? Très peu; on peut dire que les interventions rachidiennes comptent

parmi les plus bénignes. En particulier, la laminectomie, qui est le plus souvent indiquée, ne fait pas courir de gros risques au blessé, surtout si on ne la pratique qu'à bon escient.

Peut-être, employée *in extremis*, sur un blessé dont la moelle est absolument détruite, assombrit-elle considérablement le pronostic. Ceci est commun à toutes les interventions pratiquées dans des tissus dont la trophicité est mauvaise. Mais c'est le seul cas où elle soit dangereuse, et elle n'y est pas indiquée.

Un principe se dégage de l'étude que nous avons faite. Il est *inutile d'intervenir dans le cas de destruction de la moelle*, aussi bien que dans le cas de *contusion médullaire* et d'*hématomyélie pure*.

Mais interviendrons-nous dans tous les autres cas de lésions partielles? Non. Quelles sont les lésions que nous laisserons évoluer? Celles qui, pendant les 5 ou 6 premiers jours auront cédé manifestement soit à la ponction lombaire, soit à l'immobilisation dans la gouttière de Bonnet.

L'intervention trouve son indication la plus nette dans la compression de la moelle par une partie osseuse quelconque du rachis.

Un très grand nombre de chirurgiens français, — je ne veux pour preuve que le récent rapport de M. le professeur Lejars sur les fractures du rachis cervical chez les plongeurs (Société de chirurgie, 1912), — insistent sur ce point tout particulier : il ne faut pas intervenir quand il n'y a pas de *déformation*, quand il n'y a pas de gibbosité. Ils sont partisans d'opérer les gibbeux.

En effet, on est d'accord, ou à peu près aujourd'hui, pour constater que l'opération sanglante a détrôné l'aveugle et dangereux redressement brusque.

Tout parle, dans les *fractures totales avec dislocation*, en faveur de l'opération à ciel ouvert qui offre moins de danger, puisque l'on voit ce que l'on fait, et permet de faire une opération plus complète, puisque l'on voit ce que l'on a à faire.

C'est ainsi que l'on pourra, après laminectomie, réduire la fracture du corps vertébral, examiner l'état des disques intervertébraux, et, si les réductions sont impossibles, faire sauter à la gouge et au maillet toutes les parties osseuses ou ligamenteuses qui font saillie, dans le canal rachidien. On aura ainsi rétabli la gouttière normale de la partie antérieure de ce canal; et, quand bien même la gibbosité subsisterait après l'intervention, la moelle ne sera plus comprimée ni en arrière, puisque la paroi postérieure du canal est supprimée, ni en avant, puisqu'aucune arête osseuse ne peut l'y couder.

Pour que l'examen de la face postérieure des corps vertébraux puisse être fait, il faut que la *laminectomie*, premier temps de l'opération, soit *étendue à plusieurs arcs vertébraux*. D'après M. le Professeur Auvray, Ferraresi, Lampiasi, Ellinwood ont réséqué 5 arcs; Guarneri en a réséqué 7. Ces chiffres sont cependant légèrement forts; la résection de 3 à 5 arcs, paraît bien suffisante. Elle n'entraîne d'ailleurs aucun inconvénient au point de vue de la *stabilité* de la colonne vertébrale.

Il est en outre très utile, à un autre point de vue, de faire une laminectomie étendue, pour ne pas laisser passer inaperçue une lésion spéciale de l'arc postérieur, la *fracture incomplète des lames*. Dans un cas relaté par Folly, un malade à qui il avait enlevé l'arc vertébral postérieur enfoncé de la douzième vertèbre dorsale, mourut après persistance des symptômes de compression. A l'autopsie, on trouva une fracture en bois vert des lames de la onzième dorsale, avec deux esquilles adhérentes, symétriques, de forme triangulaire, d'un centimètre de longueur environ chacune, qui étaient détachées de la table interne des lames, allaient à la rencontre l'une de l'autre, séparées par un intervalle de 7 à 8 millimètres, comprimant la moelle et les enveloppes par leurs extrémités internes. C'était là la lésion primordiale.

Il est donc bon de suivre les conseils de M. Auvray, et, lorsqu'on ne trouve que des lésions minimes d'un seul arc postérieur, d'explorer la face interne des lames sus et sous-jacentes avec un stylet mousse.

Il n'en est pas moins vrai que les *fractures partielles de l'arc postérieur* sont tout aussi graves que les précédentes. L'immobilisation, les tractions continues ne peuvent absolument rien sur la compression par ce fragment de vertèbre enfoncé. Nous disons donc que ce sont ces cas qui fourniront le plus de succès à l'intervention chirurgicale. C'est là qu'elle est en effet la plus simple et la plus complète à la fois, car elle enlève du même coup la seule cause de la compression immédiate, et la possibilité d'une compression tardive par le cal

qui aurait pu se développer aux dépens du diamètre du canal rachidien.

Quand la fracture du corps vertébral avec éclatement et compression de la moelle par les fragments aura été diagnostiquée, il faudra encore intervenir, soit pour enlever un fragment osseux, soit pour réduire la fracture du corps vertébral, soit, si on ne peut ni enlever, ni réduire le fragment vertébral, pour l'abraser à la gouge et au maillet.

L'intervention chirurgicale est donc *formellement indiquée*, toutes les fois que la cause de la lésion médullaire est une compression osseuse. En plus de son *rôle curatif*, elle a alors un *rôle préventif*, dissipant les craintes que fait naître la perspective du cal ou de la spondylite traumatique.

HÉMATORACHIS. — Nous avons fait le diagnostic d'hématorachis par la ponction lombaire. Mais les symptômes ont persisté, et, malgré l'absence de lésions osseuses, nous avons le devoir d'intervenir par une *trépanation* du rachis : c'est le seul moyen d'évacuer la *collection liquide circonscrite* ou les *caillots*. Dans toutes les interventions, il est utile d'ouvrir les méninges, pour connaître l'état de la moelle et savoir s'il y a une hémorragie périmédullaire.

A quelle époque doit-on intervenir ?

Vers le 5^e jour après l'accident, nous saurons si nous avons affaire à une lésion totale ou à une lésion partielle.

Devrons-nous opérer tout de suite tous les cas de compression?

Nous ne devons pas attendre plus longtemps pour les cas où les symptômes de la lésion médullaire ne présentent pas la moindre amélioration ou lorsqu'ils s'accroissent. C'est ce qui arrive toujours dans le cas d'enfoncement de l'arc postérieur.

Si nous avons affaire à une fracture avec dislocation accompagnée de paraplégie complète avec troubles vésico-rectaux et diminution ou abolition des réflexes, il faut aussi intervenir immédiatement, car ce sont là des signes d'atteinte profonde de la moelle.

Si, au contraire, le blessé présente surtout des *phénomènes d'excitation*, exagération des réflexes, paraplégie spasmodique, douleurs, troubles parcellaires de la sensibilité, il sera bon d'essayer quelque temps le traitement par l'immobilisation et les traction continues. Si, au bout d'une quinzaine de jours, on ne constate pas de changement, il faut intervenir. La remarque de M. Froelich, dans la discussion de l'observation de M. Peugniez au Congrès de Chirurgie de 1909, ne nous prouve pas que l'on n'eût pas guéri le blessé dont il est parlé un an plus tôt grâce à une intervention.

On admet aujourd'hui que l'intervention, même faite tardivement, donne des résultats; mais nous pensons qu'après un délai raisonnable, 15 jours par exemple, il n'est plus permis de faire courir au blessé les risques de toutes les complications qui peuvent survenir du fait de la persistance de la lésion : infection vésicale, eschares, etc...

Quand nous aurons affaire à une *fracture haute*, et que la vie du blessé sera manifestement en danger, nous n'aurons pas le droit de perdre un temps précieux.

Si le malheureux a une chance d'être sauvé, il faut faire tout pour aller au-devant de cette chance; il faut faire une *laminectomie exploratrice*.

Enfin, si nous trouvons, au cours d'une intervention, une moelle complètement détruite, sans nous laisser entraîner à des délabrements considérables, comme la résection du rachis, nous essayerons la suture de la moelle ou des méninges, sans espérer faire rien de plus que ce que pourra faire la nature.

NOTA. — Nous suturerons au contraire systématiquement les racines rachidiennes ou les nerfs de la queue de cheval.

2° **Intervention secondaire.** — L'intervention secondaire est indiquée lorsque nous observons, après une période d'amélioration ou même de guérison complète, la *réapparition* des symptômes de compression médullaire. Nous aurons affaire alors soit à un cal, soit à une formation cicatricielle d'origine méningée ou ligamenteuse, soit à un abcès intra-rachidien. — La maladie de Kummell s'accompagne presque toujours de troubles nerveux, particulièrement moteurs, des membres inférieurs. Mais on en ignore la cause, et on n'interviendrait que pour essayer de limiter la déformation, par des ligatures intervertébrales de Chipault.

Enfin le foyer de fracture peut être le siège de supurations et de lésions d'ostéite nécessitant une inter-

vention tardive. — « C'est ainsi que chez un blessé dont Fontan a rapporté l'histoire au Congrès de Chirurgie de 1894 et qui présentait une fracture partielle de la colonne vertébrale, on vit apparaître tous les signes d'un phlegmon de la région lombo-sacrée. Celui-ci fut ouvert, et le doigt trouva à l'intérieur de la poche dans les parties déclives une apophyse épineuse détachée ; une partie de l'arc vertébral étant atteinte d'ostéite suppurée, les portions malades furent réséquées avec une petite gouge maniée prudemment. La guérison fut complète et rapide. » (Áuvray).

b) Fractures ouvertes.

Dans ces cas, il faut tenir compte d'un nouveau facteur : l'*infection* possible.

L'intervention chirurgicale est indiquée dans tous les cas où la moelle est comprimée, soit par des fragments osseux, soit par un *corps étranger*. Même si on ne peut extraire celui-ci, une balle par exemple, l'ablation des arcs postérieurs suffit à assurer la décompression. Mais il faudra intervenir en outre contre l'*écoulement du liquide céphalo-rachidien*, lorsque les méninges sont ouvertes. On a alors un *but curatif*, l'écoulement du liquide céphalo-rachidien pouvant entraîner la mort, et un *but préventif*, l'ouverture des méninges exposant le blessé à une infection extrêmement grave.

Si l'infection des méninges rachidiennes se fait reconnaître, il faudra de suite faire une laminectomie, ouvrir les méninges et assurer le *drainage* du canal rachidien.

Dans un but préventif, l'intervention chirurgicale est encore indiquée lorsque la fracture ouverte ne s'accompagne que de symptômes osseux, quand par exemple un projectile n'a pénétré que dans le corps d'une vertèbre sans atteindre le canal rachidien.

Enfin, la section incomplète de la moelle ne nécessite pas de suture, l'évolution des lésions n'étant nullement influencée par cette opération.

L'intervention dans les fractures ouvertes est donc presque toujours immédiate. Cependant on pourra être appelé à *intervenir secondairement*, car on peut se trouver en présence de cas comme celui que MM. Peugniez et Philippe ont publié dans la *Presse médicale* de 1902, résumé ainsi dans la thèse de Bouvier (1910) : « Coup de couteau à droite de l'apophyse épineuse de la 3^e vertèbre cervicale. Tombe complètement paralysé, puis s'améliore. 6 ans après, hémi-paraplégie droite et hémi-anesthésie gauche portant sur tous les modes de la sensibilité; à droite, réflexes exagérés et hyperesthésie remontant jusqu'au creux axillaire. 10 ans après, ataxo-trépidation. 14 ans plus tard, coma, mort. Anatomie pathologique : Hémisection directe. Lame cassée dans le rachis, ayant causé de l'infection 14 ans après l'accident; à l'autopsie : destruction de la moitié droite de la moelle, foyers hémorragiques. »

On interviendra en présence de l'aggravation de l'état du blessé succédant à une période stationnaire.

OBSERVATIONS

Nous avons recueilli, à Amiens, depuis 1910, six observations d'Interventions pour fractures du Rachis.

Les observations XII, XIII, XIV, XV que nous relations maintenant ont été suivies par nous pendant notre stage à l'Hôtel-Dieu d'Amiens.

L'une, la 13^e, nous est personnelle.

Nous avons pris la 14^e en collaboration avec notre chef et ami M. le Docteur Chazarain, chirurgien suppléant des hôpitaux. Les N^{os} XIII, XIV, XV sont inédites.

Nous sommes profondément reconnaissant à M. le Professeur Peugniez de nous avoir confié deux observations prises dans son service.

Nous devons à l'obligeance de M. le Docteur Perdu les observations inédites XVI, XVII, XVIII, qui concernent trois laminectomies faites dans sa clinique Notre-Dame des Anges.

Observation n° XII.

Ayant fait l'objet d'une communication de M. le professeur
PEUGNIEZ au 23^e Congrès de Chirurgie (Paris 1910).

*Intervention tardive dans les fractures du Rachis.
Compression par un cal.*

Son père et sa mère, âgés l'un de cinquante-huit ans, l'autre de cinquante-six sont en bonne santé. Il a cinq frères ou sœurs tous vivants : quatre ne présentent aucune tare pathologique : mais une sœur, la dernière, a depuis quinze ans des crises d'épilepsie qui reviennent, à certaines époques, 4 à 5 fois par jour.

Lui-même n'a jamais été malade. Il a vu pour la première fois un médecin au régiment pour un coup de pied de cheval qu'il avait reçu dans la région du coude. Au régiment, il a été pris pour la première fois de vertiges, d'étourdissements au cours desquels il ne perdait pas connaissance, mais tombait quelquefois. Plus tard, ces étourdissements se renouvelèrent fréquemment. Ils se prolongèrent. Leroy perdait connaissance. Bientôt, ils prirent les allures qu'ils ont aujourd'hui.

Ce sont de véritables crises d'épilepsie, que le malade ne sent pas venir, au cours desquelles il se blesse fréquemment, comme l'attestent les cicatrices qu'il porte au visage. Il se mord la langue, ne garde aucun souvenir de son accès convulsif, mais reste courbaturé de longues heures, épuisé physiquement, très déprimé intellectuellement.

Ces attaques durent cinq minutes environ : elles consistent surtout en secousses toniques des membres et des muscles du visage avec contracture des muscles de la respiration, cyanose de la face, écume sanglante aux lèvres, etc.

Elles se renouvellent souvent plusieurs fois par semaine. Il en a quelquefois plusieurs par jour.

Le 29 janvier 1910, en ébranchant un arbre à 5 mètres de hauteur environ, il fut pris d'une crise et tomba.

Il n'a gardé aucun souvenir de sa chute, mais se rappelle cependant qu'il fut aussitôt dans l'impossibilité de se relever, ses jambes se dérochant sous lui. Il ressentit en même temps dans la région lombaire de violentes douleurs qui persistèrent de longs jours, lui interdisant tout mouvement dans son lit.

Aucun trouble des réservoirs.

Cependant les douleurs finissent par s'atténuer dans les lombes et s'irradient dans les jambes. Bientôt, elles s'y localisent définitivement : la paralysie persiste toujours au même degré.

Le 4 avril 1910, Leroy entre à l'Hôtel-Dieu d'Amiens.

C'est un homme solide et vigoureux dont l'intelligence n'a pas fléchi, malgré les manifestations fréquentes de son mal.

En dehors de la paraplégie, on ne relève aucune lésion organique grave. Il a de nombreuses cicatrices sur le visage et sur la langue, vestiges de ses chutes et des attaques convulsives qui les provoquent.

Il présente une paralysie flasque et complète des deux membres inférieurs. Les réflexes rotuliens sont complètement abolis. Il n'y a pas de trépidation épileptoïde. Depuis son accident, le gros orteil du côté gauche reste en extension continue, au point que le malade ne peut mettre sa chaussure de ce côté.

A droite, le réflexe plantaire est modifié dans sa forme et l'excitation de la plante du pied détermine la contraction du gros orteil en extension.

Si l'on soulève l'un ou l'autre des membres inférieurs au-dessus du plan du lit, ils retombent sans résistance, donnant l'impression d'un organe sans vie.

Lorsqu'on veut mettre le malade debout, on sent qu'il s'écroulerait aussitôt s'il n'était soutenu. Il est incapable de faire un pas.

Il n'existe aucune anesthésie dans les membres ni sur le

reste du territoire cutané. Aucun autre trouble de sensibilité que les douleurs qui parcourent les jambes, sans prédominance marquée d'un côté ou de l'autre, sans spécialisation sur le trajet d'un nerf.

Il n'existe aucun trouble trophique cutané des membres inférieurs. Les masses musculaires des jambes et des cuisses semblent cependant, comme volume, un peu au-dessous de la moyenne des muscles répartis sur le tronc et les membres supérieurs.

L'érection ni les fonctions génitales n'ont été modifiées depuis l'accident.

Les muscles des membres inférieurs présentent des réactions électriques normales, sauf pour les tributaires du crural du côté gauche où la sensibilité au courant galvanique est diminuée, mais *sans secousse lente ni réaction de dégénérescence*.

L'inspection du rachis ne révèle aucune altération de forme : ni cyphose, ni gibbosité, ni déviation, ni incurvation anormale.

La radiographie ne montre aucune lésion nette.

Le médecin appelé immédiatement après l'accident déclarait qu'il n'avait constaté aucun signe physique permettant de soupçonner une fracture du rachis.

Les lésions fonctionnelles persistantes ne laissent aucun doute au moment de notre examen, sur la présence d'un agent de compression siégeant vraisemblablement dans la région lombaire, où le malade avait si violemment souffert après sa chute, et comprimant soit les nerfs périphériques de la queue de cheval, soit la partie inférieure de la moelle : très bas, en tous cas, puisque ni le centre génito-spinal, ni celui de l'érection ni les centres ano-spinal et vésico-spinal n'avaient été touchés.

Les réactions électriques des muscles, la persistance du signe de Babinski nous montraient que les centres trophiques des muscles n'étaient pas encore détruits, mais que l'excitation constante provoquée par l'agent vulnérant menaçait d'ame-

ner une dégénérescence systématisée qui ne laisserait plus, dans l'avenir, aucune place à l'espoir d'une restauration fonctionnelle.

Je me décidai donc à intervenir.

Dans l'ignorance où j'étais de la nature de la compression et de son siège précis, je choisis le mode d'intervention capable de me donner le champ d'exploration le plus large.

Je m'arrêtai au plan suivant :

Résection ostéoplasique du rachis. Retournement du lambeau. Suivant les constatations faites à ce moment, j'aurais agi sur l'agent de compression par tel procédé qui eût convenu.

Je taillai donc un lambeau en U ouvert en haut, commençant à la hauteur de la douzième dorsale, sur la lame gauche de cette vertèbre, descendant verticalement pour se recourber, embrasser dans sa concavité la base de l'apophyse épineuse de la troisième lombaire et remonter parallèlement à la branche initiale jusque sur la lame droite de la douzième dorsale.

Pour permettre au lambeau de se relever facilement, une incision médiane, comprise entre les deux branches de la première, met à nu l'apophyse épineuse de la première lombaire qui est réséquée au ras des lames. Là sera la charnière du lambeau.

Les muscles et les aponévroses sont alors incisés jusqu'au plan osseux sur toute l'étendue de l'incision en U. Pour amorcer la section osseuse et exposer le plan que doit ouvrir le ciseau à froid, un détache-tendon racle et met à nu, du côté droit, la surface des lames. La plaie est tamponnée et la même opération pratiquée du côté opposé. De ce côté l'opération est difficile. En effet, le détache-tendon, au lieu de rencontrer, comme à droite, une surface plane, heurte un massif osseux irrégulier, saillant à la hauteur de la deuxième vertèbre lombaire : en bas, la troisième et la quatrième vertèbres lombaires, sur un plan plus profond, présentent la

surface lisse et régulière de leurs lames que je dénude facilement. Lorsque, péniblement, le haut de la surface osseuse a été libéré, on peut se rendre compte qu'il existe un cal formé par la consolidation d'une fracture de la lame gauche de la deuxième vertèbre lombaire et les appositions osseuses empiètent sur les lames de la première et de la troisième lombaires, comblant, de ce côté, les espaces interlaminaires.

La section osseuse est alors commencée à droite : elle est facile au ciseau à froid et se fait assez vite.

A gauche, j'hésite à attaquer de la même façon ce massif osseux dont j'ignore l'épaisseur et les limites profondes.

Du reste, l'agent de compression est là, sous mes yeux, et l'intervention doit pouvoir se borner à l'incision de ce cal exubérant. Aussi, j'abandonne le plan primitif que j'avais conçu. J'ouvre doucement au ciseau à froid le canal médullaire après avoir disséqué le lambeau cutané des parties profondes et réséqué à la pince-gouge les apophyses épineuses des deuxième et troisièmes lombaires. Je l'ouvre à la hauteur de la troisième lombaire. Il est alors facile de se rendre compte que le fourreau méningé est comprimé immédiatement au-dessus par le cal de la deuxième lombaire. Il ne bat pas.

J'introduis la pince-gouge dans le canal rachidien et je résèque les lames de la troisième lombaire, de la deuxième et d'une partie de la première. Au niveau du cal, l'opération se fait tantôt au ciseau, tantôt à la pince coupante.

Bientôt, l'étui épidual à nu sur une large surface est libéré de toute compression. On le voit battre. En le touchant on se rend compte que la compression siégeait à la fois sur l'extrême pointe de la moelle et sur l'origine des nerfs de la queue de cheval.

Réunion au catgut des plans musculaires et des lambeaux aponévrotiques à l'aide desquels on édifie une paroi de parties molles en arrière de la moelle et de la brèche osseuse du rachis.

Le lambeau cutané est alors rabattu. Je constate qu'il est

pâle et semble peu vivant. De fait, privé de ses connexions avec les parties profondes, il n'est plus nourri que par le pédicule compris entre l'origine des deux branches de l'U, pédicule sectionné en son milieu par l'incision pratiquée pour la résection de l'apophyse épineuse de la première lombaire.

Réunion. Drainage. Application d'un corset plâtré.

L'opération a duré cinquante minutes. Les suites opératoires furent très simples. Au sixième jour, une fenêtre fut pratiquée dans le corset pour permettre l'ablation du drain. On constata la mortification d'une partie du lambeau cutané. Une plaie bourgeonnante succéda à l'élimination de la partie sphacélée et se cicatrisa en trente-cinq jours sans incident.

Dès les premiers jours, le malade accusa dans les membres inférieurs des fourmillements qu'il n'avait jusqu'alors jamais ressenti et, le cinquième jour, il traînait les jambes sur le plan du lit.

Au huitième jour, il détachait le talon, et peu à peu, la motilité reparut de telle façon qu'au bout d'un mois il exécutait dans son lit, avec les membres inférieurs, tous les mouvements de flexion, d'extension, d'adduction, d'abduction,

Nous l'avons mis debout au pied de son lit six semaines après l'opération. Il put, dès ce moment, garder seul la position verticale et nous lui avons fait faire, ce jour-là, quelques pas en le soutenant sous les bras.

Le corset fut refait à cette date.

La plaie était complètement cicatrisée et à partir de ce jour, Leroy se levait quotidiennement, s'essayait à faire quelques pas, soutenu par un aide, puis avec deux cannes. En huit ou dix jours, il marchait seul. Le 28 juin, c'est-à-dire deux mois après son opération, il était complètement guéri et, sans corset, quittait l'Hôtel-Dieu, marchant normalement.

Vous pouvez constater que l'homme ici présent, diffère singulièrement du malheureux infirme dont je vous ai fait tout à l'heure le tableau.

Nous savons tous que les résultats de la laminectomie dans tous les cas de fracture isolée avec enfoncement sont excellents. Mais ce sont là des succès dus à des opérations faites immédiatement après le traumatisme.

Ici, le résultat tire son intérêt de l'époque tardive à laquelle l'opération a été pratiquée. Il y a là une indication pour le traitement des fractures méconnues du rachis lorsqu'elles entraînent des infirmités.

Dans le cas actuel, la lésion a bien été produite par une compression due au déplacement immédiat des fragments, et non pas à des modifications lentes et tardives comme celles qu'ont décrites Kummell, van Becherew, Kirmisson, Marie, et qu'on désigne sous le nom de spondylites traumatiques. La compression remontait à plus de deux mois.

Or, dans le très intéressant travail que nous a présenté l'an dernier M. Sencert, de Nancy, nous avons relevé quelques cas d'opérations tardives. Il convient de les grouper en deux catégories.

Pour les premiers, la paraplégie s'est développée progressivement (1^{er} cas de Sencert) et le malade opéré deux mois après son accident, guérit. Chez un autre opéré le 35^e jour (Truison), l'augmentation des accidents nerveux avait été précédée d'une phase d'amélioration rapide. Thöle guérit, après dix-huit mois, un blessé atteint d'excitation motrice.

Le second groupe comprend les faits dans lesquels la compression s'est établie d'emblée. Ici, les succès dus à l'opération tardive sont rares et, parlant de la compression exercée sur la moelle par les arcs et les fragments des corps vertébraux, M. Sencert écrit :

« La minutieuse analyse des observations de laminectomie tardive dans les cas de ce genre, montre l'inefficacité complète de l'opération. »

Cependant, deux malades de Maire et Raymond, tous deux paraplégiques, opérés l'un deux ans, l'autre seize mois après leur chute, ont été très notablement améliorés par l'interven-

tion : celui de Lancial, d'Arras, opéré plus d'un an après le début de la paraplégie a guéri.

Cette observation s'ajoute aux précédentes pour montrer que les troubles de compression ne se compliquent que très tardivement, dans certains cas, de lésions irrémédiables, et que l'ancienneté des troubles fonctionnels n'est pas une contre-indication opératoire.

La mortification du lambeau cutané de la plaie opératoire est évidemment due à la dissection qui a séparé sa face antérieure des parties profondes auxquelles il reste attaché lorsqu'on suit la technique de Bickam.

J'avais primitivement adopté celle-ci, parce qu'elle constitue un excellent procédé d'exploration. Je l'ai abandonnée, parce que j'ai eu sous les yeux, à un moment donné, l'agent de compression et que je ne voulais pas rabattre un lambeau ostéo-plastique contenant cet agent de compression.

Il est certain que si j'avais fait le diagnostic de la lésion avant d'intervenir, je n'aurais pas suivi cette technique. J'aurais abordé le massif formant cal par une incision que j'aurais menée suivant la ligne des apophyses épineuses et dont j'aurais récliné le bord gauche.

J'ai été frappé par la rapidité avec laquelle s'est reconstituée la paroi osseuse réséquée. Il n'est pas douteux que des dépôts osseux provenant des lambeaux périostiques décollés au détache-tendon de la surface des lames et rapprochés avec les plans musculaires par la suture, s'édifient et combler la brèche.

La restauration est parfaite aujourd'hui et le malade n'a gardé aucune raideur dans les mouvements du rachis qui ne présente aucune inflexion secondaire.

J'ajoute enfin que j'ai été surpris du résultat qu'eut l'intervention sur les attaques. Le blessé avait, avant l'opération, plusieurs crises par semaine. Il en a une seule, le lendemain de l'intervention et n'en a plus eu jusqu'au 22 juin. Mais ce ne fut là qu'une rémission plus longue que les autres, car du 22 au 28 juin, jour où il quitta l'Hôtel-Dieu, il en eut encore trois.

ADDENDUM. — Nous nous sommes enquis dernièrement de l'état de Leroy. En juin 1912, il est toujours aussi valide. Son rachis ne présente aucune déformation.

J. D.

Discussion.

M. VIDAL (d'Angers). — La très intéressante observation de mon collègue et ami Peugniez m'amène à souligner un fait : c'est la possibilité de voir des améliorations fonctionnelles, après laminectomie pour vieux traumatismes du rachis et de la moelle, se manifester très tardivement après l'opération. J'ai rapporté ici, l'an dernier, l'histoire d'un malade qui, à la suite d'une chute, présentait depuis longtemps un syndrome de Brown-Séquard assez typique.

La laminectomie de CVII DI et II révéla l'existence d'un col comprimant la moitié gauche de la moelle, notablement amincie. Son ablation resta sans résultat pendant deux ans, et j'eus la surprise de constater après trois ans environ une amélioration fonctionnelle notable. Je ne sais s'il existe d'autres faits du même genre ; mais ils sembleraient de nature à faire cesser un peu — comme les observations de Lancial et de Peugniez — le découragement général devant ces interventions tardives contre les traumatismes médullaires ; la régénération partielle de la moelle est certainement un phénomène d'une extrême lenteur, pour peu que les lésions, encore que réparables, soient assez prononcées.

M. FROELICH (de Nancy). — Il faut être extrêmement prudent dans l'appréciation des résultats donnés par des laminectomies tardives pour fractures du rachis. Il y a huit ans environ, j'ai présenté à la Société de médecine de Nancy un bûcheron des Vosges qui s'était fait une fracture des corps vertébraux inférieurs de la colonne dorsale. Il était resté paralysé pendant un an des deux membres inférieurs et de la vessie. Il avait eu des eschares au sacrum. Après douze mois,

l'amélioration spontanée se produit et après dix-huit mois la guérison était complète, la gibbosité dorsale, très forte, exceptée.

M. LANCIAL (d'Arras) à l'occasion des observations faites par MM. les Docteurs Peugniez, d'Amiens, et Vidal, d'Angers, rappelle que son opéré de laminectomie pour paraplégie des membres inférieurs, il y a sept ans, est encore actuellement en bon état de santé.

Observation n° XIII (personnelle).

Fracture de la colonne dorso-lombaire. Laminectomie. Destruction médullaire. Mort en 4 jours par méningo-myélite traumatique.

Le 27 décembre 1910 une malade P. A., domestique, 27 ans, soignée à l'Hôtel-Dieu, dans une chambre de pensionnaire, pour une fièvre typhoïde, se jette par la fenêtre du second étage. Elle entre dans la période de convalescence de sa maladie.

Elle est relevée en état de choc et transportée dans le service de chirurgie du Dr Moulonguet. Elle reste 4 heures dans cet état.

On constate une fracture classique de la colonne vertébrale au niveau de la 12^e vertèbre dorsale et de la première vertèbre lombaire, fracture avec déplacement comme en témoigne la gibbosité accentuée que forme le rachis à ce niveau.

La malade n'est capable d'effectuer aucun mouvement volontaire des jambes. La paraplégie, complète, est une paraplégie flasque, sans contractures d'aucun groupe musculaire. L'abdomen est absolument immobile.

On trouve une anesthésie complète de la peau au tact, à la

douleur et à la chaleur, sur toute la partie du corps située au-dessous d'une ligne passant non loin de l'ombilic. De même les piqûres profondes ne réveillent aucune douleur. La blessée n'a aucune notion de la position de ses jambes dans le lit.

Il y a de la rétention des urines et des fèces.

Les réflexes tendineux : réflexe patellaire et réflexe achilléen sont totalement abolis.

Ces signes cliniques indiquent une destruction complète de la moelle. Néanmoins, en raison surtout du peu de chances qu'avait la malade de résister à l'immobilisation prolongée avec tous ses risques d'infection, qu'elle allait devoir subir, on tente une laminectomie vingt-quatre heures après l'accident.

L'état de la malade est à ce moment toujours le même; elle a été sondée.

La laminectomie porte sur les 11^e et 12^e vertèbres dorsales et sur la 1^{re} vertèbre lombaire. La moelle est absolument broyée; des esquilles osseuses ont pénétré sa substance.

La malade présente dès le lendemain une température de 39°, des phénomènes d'excitation et de délire. L'incontinence de la vessie et du rectum apparaît le 29 décembre.

La blessée accuse des douleurs et des crampes dans les membres inférieurs.

Elle meurt le 31 au soir avec 40° de fièvre, un pouls à 110.

A l'autopsie, on trouve le corps de la 1^{re} vertèbre lombaire complètement écrasé, avec plusieurs fragments.

A ce niveau, la moelle n'est plus qu'une masse déliquescence; on trouve du pus dans le canal rachidien jusqu'au niveau de la 10^e vertèbre dorsale.

Observation n° XIV

(Inédite. En collaboration avec M. le docteur CHAZARAIN
chirurgien à l'Hôtel-Dieu d'Amiens),

*Fracture de la colonne dorso-lombaire. Laminectomie,
destruction médullaire, mort le cinquième mois.*

Le 12 avril 1911, un jeune homme de 15 ans, J. H. employé comme mécanicien au canal du Nord, tombe d'une hauteur de 6 mètres et se fait une fracture classique du rachis, au niveau de la charnière dorso-lombaire.

L'examen clinique permet de constater tous les signes d'une lésion totale de la moelle.

La motilité et la sensibilité sont abolies dans les jambes et la partie inférieure de l'abdomen.

L'anesthésie est complète, au tact, à la douleur et à la chaleur. Cependant le blessé se plaint de douleurs dans les membres inférieurs.

Le malade n'urine que par regorgement; il a de la fausse incontinence; on se garde bien de le sonder.

L'abolition des réflexes tendineux dans les membres inférieurs est absolue.

Dès le second jour la *réaction de dégénérescence* apparaît dans les muscles des jambes. On remarque que les muscles des cuisses perdent toute réaction au courant électrique avant les muscles des jambes.

Comme il persiste un doute et sur les instances du blessé et de ses proches, nous pratiquons une laminectomie le quatrième jour. Nous vérifions que la section est complète tout au moins dans la moitié postérieure de la moelle.

Nous pratiquons une suture à l'aide de trois points de catgut fin, et plaçons le malade dans un corset plâtré.

Les suites opératoires immédiates furent bonnes, puisque le malade vécut encore 5 mois, mais les résultats opératoires furent nuls.

La paralysie et l'anesthésie persistent.

Les troubles trophiques apparurent vers le douzième jour et évoluèrent comme d'habitude.

Seuls les phénomènes vésicaux s'amendèrent un peu; la contractilité vésicale ne fut jamais complètement abolie.

Le blessé demanda à retourner chez lui; il y mourut trois semaines après.

Observation n° XV.

(Inédite, prise dans le service de M. le Dr PEUGNIEZ,
Hôtel-Dieu d'Amiens).

Fracture du rachis méconnue. Utilité de la radiographie pour le diagnostic de la lésion osseuse.

M. Lebl. 50 ans, employé au chemin de fer du Nord venait d'être soigné à l'hôpital pour des fractures multiples de côtes et une fracture de la clavicule, conséquences d'un tamponnement par une locomotive le 8 février 1911. Il sort de l'hôpital le 7 mars.

Il se levait depuis plusieurs jours, avant cette date, marchant avec une canne. Cependant, dès ses premières tentatives de marche, il ressentait dans le dos des douleurs qui augmentaient lorsque se prolongeait la station debout. Ces douleurs apparaissaient même lorsque le malade était assis. Elles disparaissaient dans le décubitus horizontal.

Aucune douleur dans les jambes, aucune difficulté pour les mouvoir, aucun trouble des réservoirs.

Le malade est revu le 16 mars. Il fait part de ses douleurs et on examine la colonne vertébrale. On constate une défor-

mation au niveau de la 12^e dorsale et des trois vertèbres lombaires sous-jacentes. Le malade rentre à l'Hôtel-Dieu et on le place dans une gouttière de Bonnet. La fracture de la clavicule est consolidée sans déformation; il en est de même des fractures de côtes.

Les mouvements ne sont guère douloureux, mais on constate une saillie très nette de l'apophyse épineuse de la 12^e vertèbre dorsale et de la masse des trois vertèbres lombaires sous-jacentes.

Le réflexe crémastérien existe des deux côtés, ainsi que le réflexe rotulien, légèrement exagéré à gauche.

Aucun trouble sensitif.

Aucun trouble moteur.

M. le D^r Degouy, chef du service de radiographie de l'Hôtel-Dieu, prend un cliché radiographique de la colonne vertébrale du blessé.

Sur l'épreuve, radiographique on constate qu'il y a eu une fracture de la 12^e vertèbre dorsale, dont un trait oblique sépare le corps en deux parties, et une légère translation en masse de la 12^e dorsale, des 1^{re}, 2^e et 3^e lombaires vers la droite.

De la portion supérieure de la face latérale droite de la 2^e lombaire monte un grêle prolongement osseux qui semble se souder à l'apophyse transverse de la première.

Enfin le disque qui sépare la 12^e dorsale de la 1^{re} lombaire a été considérablement aplati; sur la radiographie (positif) la ligne de séparation de ces deux os est représentée par une ligne foncée, alors que des bandes claires séparent les autres corps vertébraux.

La radiographie montre dans la partie inférieure du poumon droit une zone opaque; à la percussion, on constate une matité qui s'étale sur les 2/3 inférieurs du poumon droit.

La respiration s'entend cependant dans toute cette zone, mais avec un timbre plus rude.

Le malade reste immobilisé dans une gouttière de Bonnet jusqu'au 18 avril.

Il fait ses premiers pas le 25 avril et sort le 1^{er} mai 1911.

L'apophyse épineuse de la 12^e dorsale fait toujours une saillie très nette.

Observation n° XVI.

(Inédite. Docteurs PERDU et PAUCHET, à Amiens, 1910).

Fracture des arcs postérieurs de la 11^e et de la 12^e vertèbres dorsales. Intervention tardive. Grande amélioration.

Louis M., 32 ans, tombe du haut d'un toit, d'une hauteur de huit à dix mètres, et immédiatement la paraplégie complète apparaît. L'incontinence de l'urine et des fèces, l'impuissance génitale ne s'installent que secondairement.

L'anesthésie est complète sur les membres inférieurs et la partie inférieure de l'abdomen.

Les réflexes patellaires sont abolis des deux côtés.

Le blessé n'est amené à la clinique que six semaines après l'accident. On trouve, au niveau de la 11^e et de la 12^e vertèbres dorsales des signes indubitables de fracture partielle de la colonne vertébrale.

Les symptômes médullaires sont ceux des premiers jours, sans amélioration ni aggravation.

Le malade est opéré le lendemain de son entrée à la clinique par MM. les Docteurs Pauchet et Perdu.

On fait une incision très longue, de plus de trente centimètres. On coupe à leur base les apophyses épineuses des quatre dernières vertèbres dorsales et des deux premières vertèbres lombaires, et on récline le cordon formé par les ligaments inter-épineux intacts. Grâce à la grande incision et à la flexion du tronc sur un coussin placé sous le ventre, les masses musculaires latérales s'écartent d'elles-mêmes.

Les arcs sont entamés au burin. On arrive sur les méninges, qui sont intactes, et que l'on incise.

Il n'y a pas de solution de continuité de la moelle ; la face antérieure du fourreau méningé ne présente aucune lésion.

On enlève les lames des vertèbres fracturées, et on procède à la suture des méninges et des parties molles. Puis on applique un appareil plâtré fenêtré.

Trois jours après l'opération, la température s'élève à 40° ; l'infection s'installe dans la plaie. M. le Docteur Perdu fait sauter quelques points de suture ; les autres lâchent, et la plaie se rouvre complètement. Pendant dix jours l'état local et général reste mauvais, le thermomètre marquant 40° tous les soirs. On fait des pansements quotidiens et des injections intraveineuses d'électrargol.

La cicatrisation commence vers le quinzième jour, et se poursuit ensuite lentement.

A partir de la sixième semaine, le malade commence à se sentir maître de ses mictions. Les fonctions génitales réapparaissent ensuite, puis la motilité volontaire dans les membres inférieurs. La sensibilité au tact, à la douleur et à la chaleur redevient vite normale. Le rectum reste longtemps rebelle.

Le blessé sort de la clinique trois mois après l'opération. Il marche avec deux bâtons, car il conserve un peu d'hésitation ; l'incontinence des matières fécales n'a pas absolument disparu.

Le rachis ne présente pas de déformation secondaire.

L'amélioration est donc considérable.

Observation n° XVII.

(Inédite. Docteur PERDU, à Amiens, 1910).

Fracture des arcs postérieurs des deux premières vertèbres lombaires. Intervention immédiate, sans résultat.

Mme F., 34 ans, victime d'un accident d'automobile dans la forêt d'Eu, est projetée dans un fossé. Elle est amenée le lendemain à la clinique.

On constate une fracture partielle de la 1^{re} et de la 2^e vertèbres lombaires, avec enfoncement des arcs. Une radiographie vient confirmer ce diagnostic.

Tout mouvement est impossible dans les membres inférieurs, qui sont le siège d'une paralysie flasque absolue.

L'anesthésie y est également totale, et remonte sur l'abdomen jusqu'à l'ombilic.

Le réflexe patellaire est aboli des deux côtes.

La blessée urine par regorgement ; elle a de l'incontinence des matières fécales. L'intervention est pratiquée deux jours après l'arrivée de Mme F. à la clinique.

Un coussin est placé sous le ventre de la malade. On fait une incision longue ; on sectionne au burin les bases des apophyses épineuses des dernières vertèbres dorsales et des premières lombaires, on constate que les arcs postérieurs de la 1^{re} et de la 2^e lombaires sont très abîmés. Tous leurs fragments sont enlevés.

Un fragment de l'arc de la 1^{re} vertèbre lombaire a pénétré à travers les méninges rachidiennes et intéressé la face postérieure du cordon médullaire. On s'assure cependant que la continuité de la moelle n'est pas interrompue.

De nombreux caillots qui entourent la moelle au niveau de la lésion sont enlevés à ce moment.

On suture les méninges, on remet en place le cordon des ligaments interépineux laissé intact, et on suture les parties molles extra-rachidiennes. On applique un appareil plâtré.

La cicatrisation se fait normalement.

Pendant les trois premiers mois la malade semble ébaucher des mouvements qui donnent quelque espoir. Mais ils se localisent dans la masse fessière, ne sont pas soumis à l'influence de la volonté, et demeurent sans valeur au point de vue fonctionnel.

L'anesthésie et l'incontinence restent complètes.

Au bout de trois mois la blessée quitte la clinique ;

elle meurt chez elle, trois mois après, dans des conditions ignorées. L'intervention n'a rien changé à l'évolution des lésions

Observation n° XVIII.

(Inédite. Docteur PERDU, à Amiens, 1910).

Fracture des arcs postérieurs des 1^{re} et 2^e vertèbres lombaires. Compression médullaire intense. Opération tardive. Légère amélioration.

Ulysse B. 40 ans, tombe du haut d'un toit et est conduit à l'hôpital de Ham (Somme) où il reste six semaines dans un appareil de Bonnet, avec disparition complète de la motricité, de la sensibilité et des réflexes dans les membres inférieurs, incontinence de la vessie et du rectum.

Au bout de ce temps, le blessé est amené à la clinique, où on retrouve ces mêmes symptômes, dus à une fracture avec enfoncement, vérifiée par une radiographie, des arcs postérieurs des 1^{re} et 2^e vertèbres lombaires.

On opère le blessé le surlendemain, suivant le procédé décrit dans l'observation précédente.

La moelle, très comprimée, et comprimée depuis six semaines, paraît étirée au niveau de la lésion, où elle a une couleur grisâtre. Il n'y a pas d'hématorachis ni de lésions vertébrales antérieures.

La réunion se fait par première intention; les suites opératoires sont excellentes.

A la suite de l'intervention l'incontinence vésicale diminue; le malade a des mictions volontaires; il perd cependant encore un peu d'urine dans leur intervalle, surtout la nuit. L'incontinence des fèces reste totale. On constate un réel progrès dans le domaine musculaire. Le blessé peut faire des mouvements limités de flexion et d'extension des pieds, des jambes et des cuisses; mais il ne peut marcher sans béquilles.

Un procès étant en cours, nous avons eu communication du rapport de MM. les Experts. Ce rapport mentionne que l'intervention a apporté au point de vue fonctionnel certaines améliorations, mais que, au point de vue juridique, ces améliorations ne sont pas de nature à diminuer l'incapacité de travail de l'ouvrier, incapacité qui demeure totale.

CONCLUSIONS

I. — Les indications opératoires dans les fractures du rachis dépendent étroitement du diagnostic anatomique de la lésion.

II. — Il est possible aujourd'hui de faire le diagnostic exact de la lésion osseuse. Il est bon, chaque fois qu'on le peut, de s'aider de la radiographie.

III. — Il est possible aujourd'hui de diagnostiquer, parmi les lésions médullaires :

1° La destruction de la moelle.

2° La compression de la moelle.

3° La contusion de la moelle.

Il est nécessaire pour cela de mettre le blessé en observation pendant cinq jours au minimum.

La loi de Bastian reste vraie cliniquement.

Un grand progrès a été apporté dans ces dernières années, avec la recherche de la réaction de dégénérescence.

IV. — L'intervention chirurgicale est indiquée dans tous les cas où les troubles persistants reconnaissent pour

cause une compression de la moelle, avec ou sans déformation rachidienne.

La compression peut être occasionnée par :

1° La lésion vertébrale.

2° Un hématorachis non résorbé.

3° Un cal.

4° Des formations cicatricielles intra-rachidiennes.

5° Un abcès intra-rachidien.

6° Une tumeur post-traumatique intra-rachidienne.

V. — L'intervention est précoce (cinq à quinze jours après l'accident) dans les deux premiers cas, parfois dans le cinquième.

Elle est tardive dans tous les autres cas.

VI. — Lorsqu'on hésite entre une destruction ou une compression grave de la moelle, il est préférable d'intervenir, l'abstention conservant tous les risques de mort, l'intervention apportant quelques chances de guérison.

VII. — Les fractures ouvertes reconnaissent des indications spéciales.

a) Immédiates :

1° Ablation de corps étrangers. L'opération a alors un rôle curatif, contre la compression, et un rôle préventif, contre l'infection possible.

2° Suppression de l'écoulement du liquide céphalo-rachidien.

3° Lutte contre l'infection intra-rachidienne.

b) Tardives :

Lutte contre l'infection tardive.

VIII. — L'intervention chirurgicale est contre-indiquée dans les cas de destruction totale de la moelle.

En effet :

1° Il est prouvé que la régénération anatomique de la moelle n'existe pas.

2° Les observations qui, malgré cela, tendent à prouver que la régénération fonctionnelle est possible ne sont nullement démonstratives. Il n'y a pas d'observation de destruction médullaire, avec ou sans intervention, suivie du rétablissement des fonctions motrices.

Vu : Le Président de la Thèse,
P. DELBET.

Vu : Le Doyen,
LANDOUZY.

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
L. LIARD.

BIBLIOGRAPHIE

- Alessandri. — *Archivio ed atti della societa italiana di chirurgia*, 1907.
- Allingham. — De l'intervention dans les fractures du Rachis. *The Lancet*, 1889.
- Ambürger. — Halbseitenläsionen des Halsmarkes durch stich. beigmennende Meningitis. Heilung durch Operation. *Beitr. z. klin. Chir.*, 1906.
- Armour. — Fracture-dislocation of the spine. *The Lancet*, 1900.
- Arnison. — Cases of fracture of spine and laminectomy treated in the Royal Infirmary. *Annals of surgery*, 1895.
- Babinski. — De la paraplégie par compression de la moelle. *Archives de médecine expérimentale*, 1891.
- Bailey. — Pathological changes in fracture-dislocation of the spine. *Medical Record*, 1907.
- Ballance. — Fracture-dislocation of the spine; after, operation. *British med. journal*, 1895.
- Bard et Duplant. — Compression tardive de la moelle par un cal hypertrophique de l'axis. *Arch. gén. de Méd.*, 1896.
- Bayle. — Report of two cases of laminectomy with a tabulated collection of fifty-two cases of laminectomy of recent dates. *Annals of surgery*, 1894.
- Bertholet (Ed.). — *Les voies de la sensibilité dolorifique et calorifique de la moelle*. Thèse de Lausanne, 1906.
- Betagh (G.). — Laminectomia per frattura dell'arco della

- 6^a vertebra cervicale. *Atti della Societa italiana di chirurgia*, 1902.
- Bickham (W. St.)**. — Technique of exposure of the spinal cord and canal, osteoplastic resection and laminectomy. *Annals of surgery*, vol. XLI, n° 3.
- Böckel (J. et A.)** (de Strasbourg-Nancy). — Des fractures du rachis cervical sans symptômes médullaires. In *Presse médicale*, 13 janvier 1912.
— Des fractures du rachis cervical sans symptômes médullaires. *Revue de chirurgie*, 1911.
- Bourdon**. — *Du tassement vertébral d'origine traumatique*. Thèse de Lille, 1885.
- Bowlby et Bastian**. — Anatomie pathologique des fractures du rachis. *Annals of surgery of New-York*.
- Brasch (T.)**. — Das Verhalten der Reflexe nach Querdurchbrechung des Rückenmarkes beim Menschen. *Fortschritte der Medizin*, Jahrg. XVIII, 1900, n° 7.
- Braun**. — Beitrag zur Frage der operativen Behandlung der R. M.'s schüsse. *Deutsch. Zeitsch. f. Chir.*, 1908.
- Brewer**. — *Soc. neurol. de New-York. Lancet*, 1911, vol. II. p. 1431.
- Brown-Séguard**. — *Archives générales de physiologie*.
- Bruns (L.)**. — Ueber einen Fall von totaler traumatischer Zerstörung des Rückenmarkes an der Grenze zwischen Hals- und Dorsalmark. *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, Bd. XXV, 1893.
— Die Segmentdiagnose der Rückenmarkserkrankungen. *Centralbl. f. die Grenzgeb. d. Med. u. Chir.*, Bd. V.
- Bruschi**. — *Gazetta degli ospedali e delle cliniche*, 1905.
- Burck**. — Ueber einen Bruch des Gelenkfortsatzes des v. Lendenwirbels. *Beitr. zur klin. Chir.*, 1908.
- Burrell (H. L.)**. — Fracture of the spine. *Annals of Surgery*, 1905, vol. XLII, n° 4.
- Carafi**. — *Traitement des fractures récentes du rachis*. Th. Paris, 1881.

- Charlton-Bastian** — On the symptomatology of total transverse lesions of the spinal cord, with special reference to the condition of the various reflexes. *The British medical Journal*, 1st of march, 1890.
- Chazarain**. — Des indications opératoires dans les lésions du rachis et de la moelle. *Le Praticien*. Amiens. Janvier 1912.
- Chedevergne**. — *Des fractures indirectes de la colonne dorso-lombaire*. Th. Paris, 1869.
- Chipault (A.)**. — *Études de chirurgie médullaire*, Paris 1893. *Congrès de chirurgie*, Paris, 1900.
- Maladies du rachis et de la moelle.— **LE DENTU et DELBET**. *Traité de chirurgie*, vol. IV.
- *Gazette des Hôpitaux*., 1890, Paris.
- Cooper**. — *Clinical society of Manchester*. 21 oct. 1902, *The Lancet* 1902, II, p. 1200.
- Crosne**. — Ueber Wirbelfrakturen. *Deutsch. med. Woch.*, — 1905, p. 416.
- Debove-Achard**. — *Compression de la moelle*.
- Déjerine**. — Séméiologie nerveuse. (In *Traité de Pathologie générale* de **BOUCHARD**;
- Delagenière**. — Communication au *Congrès français de Chirurgie*. Paris, 18 octobre 1899.
- De Lauwereyns de Roosendaele**. — *Les lésions traumatiques de la colonne vertébrale. Leur traitement par la laminectomie et la trépanation*. Th. de Lyon, 1894.
- Delbet**. — *Leçons de clinique chirurgicale*. Paris, 1899.
- Fracture de la lame droite de l'axis. *Bull. Soc. de chir.* 1900, p. 47.
- De Régulier**. — *Dix-sept cas de fractures vertébrales observées à la clinique chirurgicale de Berne*. Th. de Berne, 1885.
- Desfosses (P.)** — Déformation du tronc et fractures de la colonne vertébrale. *Presse médicale*, Paris. 24 avril 1909.
- Dufour**. — Fracture avec luxation de la cinquième vertèbre cervicale. Absence de compression médullaire. *Bull. méd.*, 1902.

- Duval (Mathias) et Gley (E.). — *Physiologie* (9^e édition, 1909).
- Easten. — Fracture-dislocation of the cervical spine without paralysis. *The Lancet*, 1903, vol. II, p. 251.
- Enderlen. — Ueber Stichverletzungen des R. M's.; experimentelle und klinische Untersuchungen. *Deutsche Zeitsch. f. Ch.*, 1895.
- Erlich. — Zur Kasuistik der isolierten Frakturen der Processus transversi der Lendenwirbelsäule. *Deutsche Zeitsch. f. Chir.*, 1908.
- Estes (W. L.) — Fractures of the spinal column. (*International Journal of Surgery*, vol. XIX, n° 4, avril 1906).
- Faure (J. L.). — *Bull. Soc. Chir.*, 1906, p. 518.
- Felizet. — Sur la trépanation du rachis dans les fractures des vertèbres avec compression de la moelle. (*Arch. de Médecine*, 1865.)
- Fickler. — *Deutsch. Zeitsch. f. Nervenheilk.*, t. XXIX, p. 1 à 57, 1905.
- Fischler. — Ein Beitrag zur Kenntnis der traumatischen Conusläsionen. (*Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde*. Bd. XXX, Heft 17).
- Fleury. — *Diagnostic de la lésion médullaire dans les traumatismes du rachis* (Paris, 1895).
- Forgue et Reclus. — *Thérapeutique chirurgicale* (2^e édit., Paris, 98).
- Fort. — Laminectomy with report of a case. *Internat. Journ. of Surgery*, 1906.
- Fowler (G. R.) — A case of suture of the spinal cord following a gunshot injury involving complex severance of the structure. (*Annals of surgery*, 1905, vol. XLII, n° 4).
- Galdinez Bird. — Fracture du rachis. — Laminectomie. — *Brit. med. Journal*. 1890.
- Gerota. — Ferita d'arme da fuoco del midollo spinale. *Riv. de chir.*, 1902.
- Giss. — Rapport de DUMOULIN. *Bull. Soc. Chir.*, 1902.

- Godonnèche. — *Manifestations tardives dans les fractures du rachis.* (Th. Paris 1897.)
- Goldscheider. — Ueber Chirurgie der Rückenmarkserkrankungen. *Deutsche medizinische Wochenschrift*, 1894.
- Graesner. — La radioscopie de la colonne vertébrale; sa valeur pour le jugement dans les traumatismes de la colonne vertébrale (*Zeitschr. f. Chirurgie*, 1894).
- Grisel. — Déformation vertébrale post-traumatique. *Revue d'orthopédie*, 1907.
- Gross, Rohmer, Vautrin, et André (P.). — *Nouveaux éléments de pathologie chirurgicale.* Paris, 1900.
- Guérin. — *Traitement des fractures indirectes dorso-lombaires du rachis* (Paris 1901).
- Guermonprez. — *Bulletin médical du Nord de la France.* Février 1873.
- *Gazette des Hôpitaux*, Paris 1873.
- Communication à la *Société de chirurgie de Paris*, 1882.
- *Pratique chirurgicale des établissements industriels.* Paris et Lille, 1884-1885.
- Guidone (P.). — Mielektomia e mielorrafia. *L'Arte Medica*, 1900, nos 9 et 10).
- Gümbel. — Ueber Wirbelbrücke. *Deutsch. med. Wochenschr.*, 1908, p. 2050.
- Haglund. — *Deutsche Zeitschr. f. Chir.* 1908.
- Hahn. — Ueber R. M's. Chirurgie. *Deutsche Zeitschr. f. Chir.* 1902.
- Hannecart (A.). — Contribution à l'étude du tassement vertébral traumatique. *Annales de la Société belge de chirurgie*, n° 2, 1907.
- Haynes (J. S.). — Gunshot wound of the spinal cord. (*New-York Medical Journal*, vol. LXXXIV, p. 12.)
- Treatment of fracture; dislocation of the spine. *Med. Record*, 1907.
- Heger (P.). — L'autonomie et la centralisation dans le système

- nerveux des animaux. (*Travaux du laboratoire de physiologie des Instituts Solvay*, 1905, t. VIII, fasc. 2).
- Helferich.** — *Atlas manuel des fractures*. 2^e édition française par Paul DELBET, Paris, 1901.
- Henle.** — In *Handbuch der praktischen Chirurgie* von v. BERGMANN und BRUNS (1907, III. Auflage, Bd II.)
— L'hématomyélie et la spondylite traumatique. (*Mitteil. aus den Grenzgeb.*, 1898).
- Hentschen.** — Abreissung von Wirbeldornfortsätzen durch Muskelzug. *Münch. med. Woch.*, 1907, p. 1882.
- Herold.** — Die Diagnose u. die Behandlung der Schussverletzungen der Wirbelsäule, *Gedenkschrift f. v. Lenthold*, 1906.
- Heurteau.** — *Conséquences tardives des lésions traumatiques de la moelle épinière* (Th. Paris, 1890).
- Hilbert.** — Zwei Fälle von Stichverletzungen des R. M's, *Deutsch. med. Woch.*, 1906.
- Hoffmann.** — *Beiträge zur klin. Chirurgie*, 1908.
— Zur Klinik u. Behandlung der Halswirbelschüsse. *Deutsche Zeitschr. f. Chir.*, 1908.
- Homann (J.)** — *Ueber die Behandlung der Compressionsmyelitis, mit besonderer Berücksichtigung der Laminectomie*. I. D. Kiel, 1900-1901.
- Kausch.** — Ueber das Verhalten der Sehnenreflexe bei totaler Querschnittsunterbrechung des Rückenmarkes. (*Mitteil. aus den Grenzgeb. d. Med. u. Chir.*, Bd. VII, Hefte 4 und 5.
- Kirmisson.** — Des déformations vertébrales suites de fractures méconnues (*Revue d'orthopédie*, 1896).
— Fractures de la colonne vertébrale (*Traité de chirurgie* DUPLAY et RECLUS, 1^{re} édition, Paris III; 2^e édition. Paris 1897. III.)
- Kocher (Th.).** — Die Verletzungen der Wirbelsäule, zugleich als Beitrag zur Physiologie des menschlichen Rückenmarkes. (*Mitteil. a. d. Grenzgeb. der Med. u. Chir.* Bd. I. 1896).

- Kocher (Th.).** — Die Läsionen des Rückenmarkes bei Verletzungen der Wirbelsäule. (*Mitteil. aus den Grenzgeb. d. u. Med. Chir.*, 1897, Bd. I).
- Krauss (F.).** — *Die pathologische Anatomie der sogenannten Kompressions-Myelitis in ihrer heutigen Entwicklung.* I. D. München, 1902-1903.
- Kummel.** — Des lésions traumatiques de la colonne vertébrale (*Verhand. der Gesellsch. der deutsch. Naturforscher u. Aertze*, 1891).
- *Deutsch. med. Woch.*, 1906.
- Küttner.** — Beiträge zur Chir. des Gehirns u. Rückenmarkes. *Berlin. klin. Woch.*, 1900, p. 6586.
- Lambret (O.).** — Des modifications des réflexes dans les traumatismes médullaires. (*L'Echo médical du Nord*, 1905, n° 5).
- Lapinsky.** — Ueber die Herabsetzung der reflectorischen Vorgänge im gelähmten Körperteil bei Kompression der obere Teile des Rückenmarkes. (*Deutsche Zeitschr. für Nervenheilkunde*, 1906. Bd. XXX, Heft 13).
- Leguen.** — Déformation du tronc et fracture de la colonne vertébrale. *Revue d'orthopédie*, 1909, 1^{er} mars.
- Lejars.** — Curabilité des traumatismes rachidiens. *Gazette des Hôpitaux*, 1894.
- *Traité de Chirurgie d'urgence.* (3^e édition, Paris 1901).
- Fractures des plongeurs. (*Comptes rendus de la Société de chirurgie*, Décembre 1911).
- Lherbier.** — *Traitement des fractures indirectes du rachis (Région dorso-lombaire).* Th. Paris, 1892.
- Louis.** — Mémoire lu à l'Académie Royale de chirurgie. Paris, 1774.
- Ludlof.** — *Fortsch. a. d. Grenzgebiet der Röntgenstrahlen*, 1900.
- Mac Cosh (J.).** — Remarks of spinal surgery, with illustrative cases. (*The Journal of the American Medical Association*, August 31, 1901).

- Mac Ewen.** — Sur un cas de guérison de fracture du rachis grâce à la laminectomie (*British Med. Journal*, 1889).
- Marion (G.).** — *Chirurgie du système nerveux*. Paris, 1905.
- Mauclaire.** — Luxation en avant et bilatérale de la cinquième vertèbre cervicale sur la sixième. *Bulletins de la Société anatomique et de la Société de pédiatrie*, 1901-1902.
- Means (W. J.)** — Diagnosis and treatment of injuries of the spine. (*International Journal of surgery*, vol. XVI, n° 11, novembre 1903).
- Ménard.** — *Etude sur le mécanisme des fractures indirectes de la colonne vertébrale*. (Th. Paris, 1889).
- Middleton.** — Spondylite traumatique (*The Glasgow Medical Journal*, Juillet 1911).
- Minor.** — Zur Pathologie des Epiconus medullaris. (*Deutsche Zeitschr. für Nervenheilkunde*, 1906, Bd. XXX, Heft 18).
- Morandeau.** — *Contribution à l'étude des arthropathies consécutives aux fractures du rachis* (Paris, 1899).
- Mothy.** — Note sur l'hydrorachis traumatique aiguë. (*Gazette des Hôpitaux*, 1907, p. 688).
- Muller.** — Chirurgie de la moelle épinière. (*Annals of Surgery*, juin 1911).
- Munro (J.-C.).** — Laminectomy. (*The Journal of the American Medical Association*, 1904, vol. XLIII, n° 17).
- Murphy (J.-B.).** — Surgery of the spinal cord. (*Ibidem*, 1907, vol. XLVIII, n° 9).
- Noll (L.).** — *Zur Differentialdiagnostik traumatischer Verletzungen des Conus medullaris und der Cauda equina*. I. D. München, 1901.
- Norbury (F.-P.).** — The neurologic diagnostic of traumatic lesions of the spinal cord. (*The Railway Surgeon*, 1902, vol. IX, n° 3).
- Owens (J.-E.).** — Fractures of the vertebrae. (*Annals of surgery*, 1903, vol. XXXVIII, n° 3).

- Paré (Ambroise). — *Œuvres complètes*. (Edit. de Paris, 1907).
- Pauchet (V.). — Chirurgie du rachis. (*La Clinique*, mai 1912).
- Perthes. — *Fortsch. der Röntgenstrahlen*, 1904.
- Peugniez. — 15^e Congrès français de Chirurgie, 1902.
— 23^e Congrès français de Chirurgie, 1910.
- Picqué. — Fracture du rachis suivie de monoplégie du membre inférieur droit. *Bull. Soc. Chir.*, 1900, p. 39.
- Pilcher (L.-S.). — *Recent experience in the diagnosis and treatment of cranial and spinal injuries*.
- Pilcher (L.-S.). and Onuf (B.). — Perforating gunshot wound of the cervical portion of the spinal cord. (*Annals of Surgery*, 1903, vol. XXXVII, n° 5).
- Poller (L.). — Ueber Wirbelsäulebrüche und deren Behandlung. (*Arch. für klin. Chirurgie*, 1897, p. 289).
- De Quervain. — Les traumatismes du rachis. *Rapport au Congrès Intern. Bruxelles*, 1908.
- Ramon y Cajal. — *Histologie du système nerveux de l'homme et des vertébrés*. T. I., Paris 1909.
- Reymond. — Hémisection traumatique de la moelle. Syndrome de Brown-Séquard. *Cliniques*, 1898.
- Riedl. — Ein weiterer Fall von Totalluxation der Halswirbelsäule mit Ausgang in Genesung. *Wiener klin. Woch.*, 1907.
- Riggs. — Two cases of laminectomy with fracture of vertebrae with compression of the cord. *Annals of surgery*, 1894.
- Robinson. — Spinal injuries, with special reference to the mechanical and operative treatment. (*The journal of Kansas Medical society*, vol. VI, n° 2).
- Rocas. — *De la mort subite et rapide dans les fractures du rachis*. (Paris, 1893).
- Rosenstein (G.). — *Die Revolverschussverletzungen der Wirbelsäule im Frieden*. I. D. Berlin, 1905-1906.
- Roux de Brignoles. — *Fractures de la colonne vertébrale*. Paris 1898, II.

- Salmon.** — *Symptomatologie des fractures indirectes du rachis.* (Th. Paris, 1893).
- Saver.** — Absprengung von Wirbeldornfortsätzen durch Muskelzug. *Münch. med. Woch.* 1907, p. 1326.
- Sencert et Auvray.** — Indications thérapeutiques et intervention chirurgicale dans les traumatismes du rachis et de la moelle. *Rapport au 22^e Congrès français de chirurgie*, Paris 1909.
- Schlutze.** — Beitrag zur Lehre von der secundären Degeneration im Rückenmarke des Menschen nebst Bemerkungen über die Anatomie der Tabes. (*Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, 1883, Bd. XIV, n° 14.)
- Schultze (F.).** — Zur Frage von dem Verhalten der Sehnenreflexe bei querer Durchtrennung des Rückenmarkes. (*Mitteil. ans den Grenzgeb. der Med. und Chir.*, Bd. IV und V, Heft 24.)
- Shirres (D.-A.).** — Regeneration of axones of spinal neurones in man. *The Montreal Medical Journal*, vol. XXXIV, n° 4, April 1905.)
- Sck.** — Trepanation der Wirbelsäule wegen Fraktur u. Lähmung. *Aertzlicher Verein in Hamburg*, 10 janvier 1905. *Deutsch. med. Woch.* 1905.
- Steinmann (F.).** — Beitrag zu den Totalluxationen der unteren Halswirbelsäule. (*Arch. für klin. Chirurgie*, 1906).
- Stewart-Harte.** — A case of severed spinal cord in which myelorrhaphy was followed by partial return of function. (*Philadelphia Medical Journal*, 1902. vol. IX, n° 23).
- Stroebe (H.).** — Experimentelle Untersuchungen über die Degeneration und reparatorischen Vorgänge bei der Heilung von Verletzungen des Rückenmarkes nebst Bemerkungen zur Histogenese der secundären Degeneration in Rückenmark. (*Ziegler's Beiträge*, 1894, Bd. XV, Heft 7).
- Temkin (Marie).** — *Contribution à l'étude des déformations vertébrales traumatiques. Cyphose ou scoliose traumatique retardée. Maladie de Kummell.* (Th. 1910, Paris).

- Thöle. — Laminektomie wegen Verletzungen. *Deutsche med. Wochens.*, 1907.
- Thornburn. — Lectures on the surgery of the spinal cord and its appendages. *British medical journal*, 1894.
- Tillaux. — *Chirurgie clinique* (1890).
- Tuffier. — *Bulletins et Mémoires de la Société de Chirurgie de Paris*, 1901.
- Tuffier et Hallion. — Suites éloignées des fractures du Rachis. (*Arch. gén. méd.* 1890, Paris).
- Van Gehuchten (A.). — *Anatomie du système nerveux de l'homme* (4^e édition. Louvain, 1906).
- Velpeau. — Sur la trépanation du rachis préconisée par Vigouroux. (*Nouveaux éléments de médecine opératoire*, 1839).
- Von Leyden-Goldscheider. — *Die Erkrankungen des Rückenmarkes und der Medulla oblongata*. Wien, 1903-1904.
- Wagner-Stolper. — Die Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarkes. (*Deutsche Chirurgie*, Lief. 40, 1898).
- Walther. — *Bulletin de la Société de Chirurgie*, 1902.
- Walton (L.). — Contribution to the study of the spinal fractures with special reference to the question of operative interference. (*Journal of Nervous and Mental Diseases*, vol. XXIX, n° 1, janvier 1902).
- Wavelet et Plisson. — Sur un cas de fracture de la colonne cervicale. *Bulletin médical*, 1905, p. 1169.
- Wein. — Fracture du rachis. Trépanation. Guérison en 3 mois. (*Mercredi médical*, 1891).
- Wendel (Otto). — Zur Kasuistik der Schussverletzungen der Wirbelsäule. *Beitr. z. klin. Chir.*, 1899.
- Werner (Carl). — *Die Trepanation der Wirbelsäule*. Thèse Strasbourg, 1880.
- Wey (X.). — *Ueber Laminectomie*. I. D. Zurich 1902-1903.
- White. — Surgery of the Spine. *Annals of surgery*. Juillet 1889.

Woermer. — Du diagnostic des lésions vertébrales. (*Fortschritte aus dem Geb. der Roentgenstr.* V, II, 1899).

Zimmer (P.). — *Sechs Fälle von traumatischer Erkrankung des untersten Rückenmarksabschnittes.* I. D. Breslau, 1907.

Zimmermann. — *Ueber die Behandlung der Wirbelfrakturen.* I. D. Bonn, 1907.

